

Universidade de Lisboa

Faculdade de Ciências

Departamento de Biologia Animal



**Estudo dos hábitos alimentares da cegonha-branca num
sistema agro-silvo-pastoril: avaliação da predação de espécies
cinegéticas**

Eduardo Miguel Ramos Ferreira

Dissertação

Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental

2013

Universidade de Lisboa

Faculdade de Ciências

Departamento de Biologia Animal



**Estudo dos hábitos alimentares da cegonha-branca num
sistema agro-silvo-pastoril: avaliação da predação de espécies
cinegéticas**

Eduardo Miguel Ramos Ferreira

Dissertação de Mestrado orientada por:
Professor Doutor Francisco Petrucci-Fonseca

Mestrado em Ecologia e Gestão Ambiental

2013

Agradecimentos

Após um intenso ano de trabalho e sobretudo aprendizagem, há uma grandiosa palavra que devo a muitas pessoas. Obrigado!

Pais, a vocês que tudo devo por me proporcionarem esta oportunidade, por todos os sacrifícios que fizeram e o apoio que me transmitiram nesta caminhada de 5 anos, o maior obrigado que um abraço e um beijo consegue albergar! Com igual fervor, um muito obrigado mana, avós, tios e primos que com simples gestos, imprescindíveis atitudes e um acolhedor “Até daqui a duas semanas pulguinha” contribuíram para esta etapa.

Ao Professor Doutor Francisco Petrucci-Fonseca, um muito obrigado pela orientação deste trabalho, por toda a disponibilidade e apoio prestados e sugestões para o melhoramento deste.

Ao Eng. Rui Alves obrigado por ter aceitado esta proposta de trabalho na Companhia das Lezírias.

À Sandra Alcobia que desde sempre se mostrou disponível em ajudar em tudo no trabalho de campo. Pelo esclarecimento de muitas dúvidas, pela ajuda no Quantum GIS... um muito obrigado Sandrocas!

Filipinha! Pela companhia durante o trabalho de campo, pelas boleias, sugestões...Obrigado pela amiga em que te tornaste!

Ao Sr. Zé Luís e restantes guardas, pela prontidão em ajudar naquilo que fosse preciso e pelo convívio, deixo também um sentido agradecimento.

André e Raquel! A vocês devo muito! Por todo o interesse demonstrado, pela constante ajuda no esclarecimento de muitas dúvidas, pela afabilidade com que me receberam no laboratório, pelo apoio na revisão do trabalho...o enorme altruísmo que vos define e que o maior dos obrigados não é capaz de fazer jus.

Ao Professor Doutor Rui Rebelo pela ajuda na identificação dos répteis e disponibilidade prestada, um muito obrigado.

Ao Sr. Carlos Aguiar pela ajuda incansável na identificação dos insectos e pela boa disposição sempre presente!

À Professora Doutora Filomena Magalhães, muito obrigado por todo o apoio dado e pela ajuda no tratamento estatístico.

À Paula Goncalves, ao Nuno Pedroso e à Sara Roque, muito obrigado pela disponibilidade que demonstraram para o esclarecimento de dúvidas.

A todos os meus amigos, um grande obrigado por me fazerem sempre sorrir!

Resumo

O conhecimento científico é uma importante ferramenta para a análise de tensões entre diversos grupos de interesse no âmbito da actividade cinegética. Com o objectivo de avaliar a possível ocorrência de predação de espécies cinegéticas pela cegonha-branca (*Ciconia ciconia*), estudou-se a dieta desta espécie na Charneca da Companhia das Lezírias, um sistema agro-silvo-pastoril. A dieta da cegonha-branca foi analisada sazonalmente (Inverno, Primavera, Verão) e espacialmente (Catapereiro e Roubão), a partir da análise de regurgitações (N=157), conjuntamente com a caracterização do uso do solo da área envolvente dos locais (N=2) de ninhos amostrados. A composição da dieta foi expressa em termos de percentagem de ocorrência e de biomassa, e o nicho trófico avaliado através dos índices de Shannon-Wiener, Pielou e Pianka. Os principais habitats de alimentação da espécie foram registados através de um índice quilométrico de abundância (IKA). Constatou-se que, independentemente da estação do ano e do local considerados, o lagostim-americano, os coleópteros e os ortópteros foram as presas mais consumidas. Em termos de biomassa, o lagostim-americano foi também um importante recurso na dieta da cegonha-branca, decrescendo a importância dos insectos e aumentando a contribuição dos vertebrados. O consumo de espécies cinegéticas foi unicamente confirmado para a ordem Lagomorpha, ocorrendo muito ocasionalmente e apenas no Inverno. Apesar dos lagomorfos terem representado uma significativa quantidade da biomassa ingerida, perfizeram apenas 0,27% e 0,09% da ocorrência total dos recursos consumidos sazonalmente e espacialmente, respectivamente. Relativamente à variação sazonal e espacial da dieta, verificaram-se diferenças no consumo de recursos, podendo estas estar associadas com a variação da abundância de presas ao longo do ano e/ou com a disponibilidade de habitat. Na área de estudo, a cegonha alimentou-se principalmente nos arrozais, sendo este habitat significativamente mais utilizado durante o Inverno e Verão. O lagostim-americano poderá estar a condicionar a alimentação da cegonha-branca nesta área, registando-se sazonalmente uma menor diversidade de recursos consumidos quanto maior o consumo desta espécie invasora, e uma menor diversidade da dieta no local com maior percentagem de cobertura de arrozais. Os resultados do presente estudo indicam que a cegonha-branca apenas esporadicamente consome espécies cinegéticas. Estudos a uma maior escala, em zonas com diferentes densidades de cegonha-branca e com outra comunidade de potenciais presas desta espécie (e.g. ausência do lagostim-americano), podem ajudar a clarificar esta temática.

Palavras-Chave: Cegonha-branca, *Ciconia ciconia*, dieta, predação, actividade cinegética

Abstract

Scientific knowledge is an important tool for the analysis of tensions between stakeholders within the hunting activity. With the purpose of assessing the possible predation of game species by the white stork (*Ciconia ciconia*), the diet of this species was studied in Charneca da Companhia das Lezírias, an agro-forestry-pastoral system. The diet of the white stork was analysed seasonally (winter, spring, summer) and spatially (Catapereiro and Roubão) by pellets' analysis (N=157), along with the land use characterization of the surrounding area of the sampled nests sites (N=2). Diet composition was expressed in terms of percentage of occurrence and biomass, and trophic niche diversity was assessed through Sannon-Wiener, Pielou and Pianka indexes. The main feeding habitats of the species were registered through a kilometric abundance index (KAI). It was possible to ascertain, regardless of the season and location analysed, that the American crayfish, the coleopterans and the orthopterans were the most consumed preys. In terms of biomass, the American crayfish was also an important resource in White stork diet, decreasing the importance of insects and increasing the contribution of vertebrates. The consumption of game species was only confirmed for the Lagomorpha order, and occurred very occasionally, during the winter. Despite representing a significant quantity of the consumed biomass, lagomorphs made up only 0, 27% and 0, 09% of the total occurrence of consumed resources seasonally and spatially, respectively. Regarding the spatial and seasonal variation of the diet, the differences found may be associated with the resources abundance throughout the year and habitat availability at each site. In the studied area, the white stork feeds mainly in rice fields, being this habitat significantly more used during the winter and summer. The American crayfish may be constraining the white stork's diet, given that, seasonally, a lower diversity of consumed resources was registered when there was a higher consumption of this invasive species. Additionally, a smaller diversity of the consumed resources was recorded at the site with the highest percentage of coverage of rice fields, the main habitat of the American crayfish. According to our findings, game species are, only sporadically, consumed by the white stork. Broad-scale studies, in areas with different densities of storks and a different community of prey species (e.g. absence of crayfish) may help to clarify this issue.

Key words: White stork, *Ciconia ciconia*, diet, predation, hunting activity

Índice

Agradecimentos	i
Resumo.....	ii
Abstract	iii
1. Introdução.....	1
1.1 Actividade cinegética e recentes conflictos com espécies predadoras	1
1.2 Cegonha-branca	3
1.3 Objectivos.....	8
2. Materiais e Métodos	9
2.1 Área de estudo	9
2.2 Análise da dieta da cegonha-branca	11
2.3 Análise dos habitats de alimentação da cegonha-branca.....	14
2.4 Caracterização do uso do solo da área envolvente dos locais de nidificação: Catapereiro e Roubão	15
3. Resultados.....	17
3.1 Análise sazonal da dieta	17
3.2 Análise espacial da dieta	24
3.3 Predação de espécies cinegéticas	29
3.4 Análise dos habitats de alimentação da cegonha-branca.....	30
3.5 Caracterização do uso do solo da área envolvente dos locais de nidificação: Catapereiro e Roubão	31
4. Discussão.....	34
4.1 Dieta sazonal e habitats de alimentação	34
4.2 Dieta espacial e caracterização do uso do solo da área envolvente dos locais de nidificação	38
4.3 Predação de espécies cinegéticas	39
4.4 Limitações do estudo e perspectivas futuras.....	40
5. Considerações finais	43
6. Referências Bibliográficas	44
Anexos	50

1. Introdução

1.1 Actividade cinegética e recentes conflictos com espécies predadoras

O homem e predadores silvestres coexistem há milénios, no entanto, nas últimas décadas tem-se assistido à intensificação de conflitos entre estes, em muito devido ao crescimento exponencial da população humana e consequente expansão das suas actividades (Woodroffe 2000; Conover 2002). Uma das principais e mais conhecida fonte de conflitos entre a espécie humana e predadores é a que envolve espécies de caça (Graham et al. 2005).

A caça é uma actividade praticada em diversas regiões do Mundo tanto por subsistência como para lazer, sendo actualmente um sector de grande dimensão económica em vários países (Bennett & Robinson 2000; Grado et al. 2001). A Península Ibérica é umas das regiões onde este sector tem grande importância, estando registados cerca de 1 milhão de caçadores em Espanha e 300 mil em Portugal (Ferreira & Delibes-Mateos 2010). Em Portugal, a actividade cinegética gera receitas anuais na ordem dos 365 milhões de euros, constituindo um importante mecanismo económico para o desenvolvimento de diversas zonas rurais (Paixão et al. 2009).

Ao longo dos anos, a passagem da caça de uma actividade de subsistência para uma actividade lúdica e comercial, tem tornado os conflitos entre caçadores e/ou outros agentes da actividade cinegética (e.g. gestores de caça) e predadores mais evidentes (Reynolds & Tapper 1996; Graham et al. 2005). Na origem das tensões e conflitos está a percepção de que espécies predadoras podem ter impacto sobre as populações de espécies de caça, sendo vistos então como competidores por estes recursos (Reynolds & Tapper 1996; Graham et al. 2005; Valkama et al. 2005).

Os grupos de interesse (*stakeholders*) ligados à caça e à conservação geralmente concordam que os predadores não são os responsáveis pelos decréscimos populacionais a longo prazo observados para várias espécies de caça, ao invés, a percepção é de que os predadores podem contribuir para a supressão ou dificultar a recuperação populacional das espécies de caça que já estão debilitadas por outros factores, tais como a deterioração do habitat, a incidência de doenças, a falta de alimento e a sobre-caça (Viñuela & Arroyo 2002).

Apesar de tal “consenso geral”, e mesmo com a suavização da tradicional percepção negativa atribuída aos predadores e da protecção legal a que muitos estão sujeitos, estes tendem a ser sempre responsabilizados quando há uma diminuição da abundância das espécies de caça e consequentemente uma diminuição dos recursos obtidos através da actividade cinegética (Villafuerte et al. 1998). Tome-se como exemplo, o conflito em Espanha caracterizado pela perseguição ilegal ao Milhafre-real *Milvus milvus* (Linnaeus, 1758) aquando do decréscimo

da população de Coelho-bravo *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758) (Villafuerte et al. 1998). Embora o Milhafre-real não possa ser considerado um importante predador do Coelho-bravo, a espécie foi alvo de perseguição ilegal por envenenamento e abate a tiro devido em parte à falta de conhecimento no seio da comunidade de caçadores (Villafuerte et al. 1998). A recente recuperação, quer a nível de densidade populacional como a nível de distribuição de várias espécies de predadores afectadas no passado (e.g. controlo intensivo dos predadores), bem como o seu aparecimento em regiões onde estavam previamente ausentes é também vista como problemática por muitos caçadores (Bro et al. 2006), o que tem originado conflitos frequentemente acompanhados de perseguição ilegal, com o objectivo de maximizar a disponibilidade dos recursos cinegéticos (Villafuerte et al. 1998; Graham et al. 2005). Tome-se como exemplo, um dos mais reconhecidos e actual conflito, que remete ao Reino Unido, onde muitos responsáveis de caça e caçadores acreditam que a crescente população de Tartaranhão-cinzento *Circus cyaneus* (Linnaeus, 1766) e de Falcão-peregrino *Falco peregrinus* (Tunstall, 1771) contribuiu para o declínio populacional do Lagopo-vermelho *Lagopus lagopus scotica* (Latham, 1787), colocando assim, em causa, a viabilidade de certas áreas de caça (Thirgood et al. 2000). Outros exemplos de conflitos caracterizados pela perseguição ilegal tendo por alvo aves de rapina são dados por Etheridge et al. (1997) e Whitfield et al. (2004). Em Portugal, certos conflitos inerentes à actividade cinegética culminam na perseguição ilegal aos predadores (e.g. uso de venenos), tal como referido por Brandão (2005).

Importância do conhecimento científico na análise de conflitos

Uma das questões fundamentais que os grupos de interesse envolvidos na gestão de determinado conflito precisam de fazer é: Serão os predadores um problema real (Graham et al. 2005)? Muitos conflitos, e por conseguinte a perseguição ilegal aos predadores, sucedem tendo por base percepções e interesses pessoais (Villafuerte et al. 1998; Mañosa 2002; Martínez et al. 2002), muitas vezes associados a uma enorme falta de informação científica, o que torna este ponto uma etapa fulcral. A abordagem científica pode ajudar a responder a esta questão avaliando o impacto da predação. Esta informação é vital para uma melhor gestão dos grupos de interesse envolvidos (Kenward et al. 2001).

Tão importante como a análise quantitativa de determinado conflito é o momento de abordagem do mesmo. Tendo em conta a facilidade com que por vezes os predadores são culpabilizados como sendo os responsáveis pelos decréscimos populacionais de certas espécies de caça (Villafuerte et al. 1998), e mesmo pela interpretação da predação como a existência de um conflito real por muitos caçadores em certas situações (Mañosa 2002), as

tensões/percepções sobre estes predadores podem rapidamente evoluir para acções práticas de controlo de predadores através da perseguição ilegal (Villafuerte et al. 1998). Deste modo, é importante uma actuação precoce na análise de possíveis conflitos, nomeadamente através da realização de estudos científicos conjuntamente com campanhas informativas. Esta actuação poderá prevenir equívocos que no futuro seriam difíceis de erradicar (Villafuerte et al. 1998).

Predação de espécies cinegéticas pela cegonha-branca

Recentemente, a elevada densidade populacional da cegonha-branca *Ciconia ciconia* (Linnaeus, 1758) tem vindo a ser interpretada por intervenientes da actividade cinegética, maioritariamente caçadores, como um desequilíbrio com possíveis repercussões para várias espécies cinegéticas. Esta percepção ocorre maioritariamente em áreas caracterizadas por elevadas densidades de cegonhas, incidindo a proferida predação nos juvenis de várias espécies de caça menor (González-Villalba et al. 2009).

Na revisão bibliográfica efectuada não foi encontrado nenhum registo de predação de espécies cinegética pela cegonha-branca em Portugal, todavia, em outros países verifica-se o consumo de espécies que em Portugal são cinegéticas. Mužinić & Rašajski (1992) a partir da análise de restos de presas encontradas em ninhos verificaram o consumo de juvenis de Codorniz *Coturnix coturnix* (Linnaeus, 1758), Faisão *Phasianus colchicus* (Linnaeus, 1758), Galeirão *Fulica atra* (Linnaeus, 1758) e Pato-real *Anas platyrhynchos* (Linnaeus, 1758). Apesar de não ocorrer em Portugal (Smith & Johnston 2008) de referir ainda a predação da Lebre-europeia *Lepus europaeus* (Pallas, 1778) na Polónia, evidenciado a partir da análise de regurgitações por Antczak et al. (2002).

1.2 Cegonha-branca

A cegonha-branca *Ciconia ciconia* (Figura 1) pertence à Família Ciconiidae da Ordem Ciconiformes, sendo uma das duas espécies do Género *Ciconia* que ocorrem em Portugal (Rosa et al. 2005). Os indivíduos adultos pesam entre 3100-3600g, tendo um tamanho compreendido entre os 100-115cm e uma envergadura máxima de 165cm. É uma espécie sem dimorfismo sazonal nem sexual, embora os machos sejam em média maiores do que as fêmeas. Os indivíduos adultos têm o bico e pernas vermelhos, as rémiges pretas e a restante plumagem de coloração branca (Snow & Perrins 1998).



Figura 1 - Cegonha-branca *Ciconia ciconia*. © Jesús Laborda

A cegonha-branca é uma espécie migradora paleártica que nidifica praticamente em toda a Europa, Nordeste de África, África Austral e Médio Oriente (Hancock et al. 1992). Na Europa a espécie está dividida em duas grandes populações, uma ocidental e uma oriental. A primeira migra pelo estreito de Gibraltar em Espanha, reunindo-se com as aves do Norte de África e invernando na África Central e Ocidental. A segunda migra pelo estreito de Bósforo e por Israel invernando na África Central e África do Sul (Araújo 1998; Cramp & Simmons 1977 in Bossche et al. 2002).

Na Europa, o regresso da espécie das áreas de invernada Africanas é influenciado pelas condições climáticas, realizando-se geralmente entre os finais de Março e Abril. O período reprodutor começa na segunda quinzena de Abril, havendo apenas uma postura por ano com um máximo de 6 ovos. Após um período de incubação de 33 a 34 dias, ambos os progenitores cuidam das crias entre 58 a 64 dias. De Agosto a Setembro a cegonha-branca abandona os locais de nidificação retornando às áreas de invernada em África (Snow & Perrins 1998; Profus 1986 in Johst et al. 2001). A espécie é monogâmica podendo nidificar tanto em pares isolados como em colónias, quer monoespecíficas, como partilhadas com garças e colhereiros. Os ninhos são usualmente instalados em locais altos (e.g. postes de transporte de energia eléctrica), podendo ser reutilizados em anos seguintes (Catry et al. 2010).

Durante o século XX a cegonha-branca sofreu uma acentuada regressão, particularmente na Europa Ocidental durante a década de 1970, extinguindo-se como espécie nidificante em alguns países (Snow & Perrins 1998; Araújo 1998). Em Portugal houve um decréscimo populacional de cerca de 70% entre os anos 50 e 80 (Candeias & Araújo 1989 in Araújo 1998). A perda de habitat de alimentação devido à alteração das práticas agrícolas (intensificação agrícola), o controlo de gafanhotos em África com recurso a grande quantidade

de insecticidas e as alterações climáticas nas áreas de invernada são os principais factores sugeridos para este declínio (Tucker & Heath 1994; Araújo 1998; Snow & Perrins 1998). Contudo, após este período de regressão seguiu-se uma significativa recuperação, maioritariamente na Europa Ocidental, que dura até ao presente (Thomsen & Hötter 2006; BirdLife 2012). O fim de um longo período de seca no Sahel, que conduziu à melhoria das áreas de invernada (Tortosa et al. 1995; Rosa et al. 2005), e o uso de aterros e lixeiras como locais de alimentação (Tortosa et al. 2002) são factores que terão contribuído para esta recuperação populacional. Este último factor terá também contribuído para a mudança de estratégias migratórias, passando a existir uma população invernante, particularmente na Península Ibérica (Peris 2003; Molina & Del Moral 2005; Catry et al. 2010). Em Portugal, tem-se verificado um aumento considerável da população invernante nas últimas duas décadas (Catry et al. 2010).

Segundo Rosa et al. (2005) em Portugal ocorreu um aumento de 133% do número de ninhos face a 1994, passando-se de 3302 a 7684 ninhos ocupados. Além do aumento populacional da espécie, verificou-se um ligeiro aumento da sua área de distribuição (Rosa et al. 2005). A cegonha-branca nidifica actualmente de norte a sul de Portugal, estando, no entanto, quase ausente no noroeste do País (Equipa Atlas 2008 *in* Catry et al. 2010). É mais comum a sul do Tejo, sendo os distritos de Beja, Évora, Setúbal, Santarém e Portalegre os que apresentam densidades mais elevadas de ninhos ocupados.

Presentemente, a nível global e nacional, a cegonha-branca tem estatuto de conservação Pouco Preocupante (LC), sendo protegida a nível internacional pela Convenção de Bona e Convenção de Berna, estando ainda inserida na Directiva Aves (Cabral et al. 2005; BirdLife 2012).

Habitat

A cegonha-branca na Europa tem estado associada aos habitats ocupados pelo Homem ao longo dos séculos. Presentemente, a espécie nidifica maioritariamente na proximidade de assentamentos urbanos (Profus 2006; Schulz 1998 *in* Ciach & Kruszyk 2010), ocorrendo num vasto leque de habitats (Snow & Perrins 1998). Os prados, pastagens e zonas húmidas são considerados como habitats de alimentação preferenciais para a espécie, enquanto culturas, especialmente milharais, representam habitats subóptimos de alimentação (Pinowski et al. 1991). Em áreas caracterizadas por uma paisagem agrícola a espécie tende a alimentar-se em prados com vegetação curta (Johst et al. 2001).

Em geral, a cegonha-branca selecciona habitats específicos ou mesmo microhabitats para se alimentar, podendo estes variar em termos de adequabilidade (Alonso et al. 1991; Johst

et al. 2001). A espécie tende a seleccionar os locais de alimentação segundo a disponibilidade de presas e a sua acessibilidade, sendo este último parâmetro influenciado pela altura e densidade da vegetação (Alonso et al. 1991). Áreas com maior abundância de alimento e caracterizadas por vegetação curta tendem a ser seleccionadas (Alonso et al. 1991; Johst et al. 2001; Moritzi et al. 2001). Por outro lado, a presença de outras cegonhas a alimentar-se pode também influenciar a escolha dos locais de alimentação como sugerido por Alonso et al. (1991).

Ao longo da época de reprodução, a qualidade dos potenciais locais de alimentação muda com o crescimento da vegetação (e.g. culturas) e práticas agrícolas, e assim também os habitats preferenciais de alimentação da espécie (Samusenko 2000; Moritzi et al. 2001). Em habitats óptimos, as áreas de alimentação da espécie situam-se muito próximas dos locais de nidificação (Alonso et al. 1994), no entanto, dependendo do tipo de habitat, a distância percorrida pela espécie entre os locais de nidificação e as áreas de alimentação pode variar (Alonso et al. 1991; Moritzi et al. 2001; Nowakowski 2003).

Em Portugal, a cegonha-branca frequenta um vasto leque de biótopos, desde as proximidades de zonas húmidas como charcas e pauis, a terrenos secos como montados abertos e searas (Catry et al. 2010). A espécie depende da manutenção de mosaicos de cereal de sequeiro com pousios e áreas de arrozal, sendo esta última área actualmente uma importante fonte de alimento (e.g. Correia 2001; Henriques 2010). Para além disso, associa-se frequentemente com maquinaria agrícola (e.g. tractores) retirando assim proveito das actividades agrícolas (Rosa et al. 2005; Catry et al. 2010). As lixeiras e aterros sanitários em algumas regiões constituem um importante local de alimentação (Catry et al. 2010), tal como constatado por Ventura (2011) no aterro intermunicipal de Évora.

Hábitos alimentares

O regime alimentar da cegonha-branca é uma matéria relativamente bem estudada na Europa (e.g. Mužinić & Rašajski 1992; Antczak et al. 2002; Tsachalidis & Goutner 2002), tendo-se como principais metodologias de investigação a análise de regurgitações, a observação directa em locais de alimentação e a análise de restos de presas (e.g. Alonso et al. 1991; Mužinić & Rašajski 1992; Antczak et al. 2002; Tsachalidis & Goutner 2002). A análise de regurgitações é o método usualmente aplicado (e.g. Mužinić & Rašajski 1992; Antczak et al. 2002; Tsachalidis & Goutner 2002), contudo, é reconhecido que os restos de presas identificados a partir desta metodologia podem não revelar todas as presas consumidas (Mužinić & Rašajski 1992). O tipo de método utilizado influencia a contribuição das diferentes presas para a dieta, o que se traduz

em diferentes resultados consoante a metodologia aplicada (Mužinić & Rašajski 1992; Antczak et al. 2002).

A cegonha-branca é uma espécie carnívora e oportunista, alimentando-se, sozinha ou em bandos, de um vasto leque de presas (Del Hoyo et al. 1992; Snow & Perrins 1998; Catry et al. 2010). A espécie alimenta-se de minhocas, insectos, peixes, répteis, anfíbios, pequenos mamíferos, moluscos, crustáceos, ovos e ainda de aves juvenis (Hancock et al. 1992; Del Hoyo et al. 1992; Mužinić and Rašajski 1992; Antczak et al. 2002). Caça as presas que encontra enquanto caminha, podendo correr para uma rápida aproximação (Samusenko 2002).

Na Europa, a dieta da cegonha-branca é constituída maioritariamente por insectos, minhocas e pequenos mamíferos (Antczak et al. 2002; Tsachalidis & Goutner 2002). Apesar da importância dos pequenos mamíferos em algumas regiões (ver Antczak et al. 2002), os insectos tendem a ser o recurso alimentar mais importante para a espécie, principalmente na Europa Meridional (e.g. Alonso et al. 1991; Tsachalidis & Goutner 2002; Miraglia et al. 2008). Dentro da classe Insecta, a ordem coleoptera e orthoptera tendem a ser as mais consumidas (Tsachalidis & Goutner 2002; Vrezec 2009). Outras presas, como aves, peixes e répteis, podem ocorrer no regime alimentar da cegonha-branca, embora em baixa frequência e contribuindo pouco para a dieta da espécie tal como verificado por Antczak et al. (2002), Miraglia et al. (2008) e Vrezec (2009).

Em Portugal, os invertebrados constituem em várias regiões o principal recurso alimentar da cegonha-branca (Catry et al. 2010). Estudos realizados na região de Évora e no Estuário do Sado indicam os insectos como o recurso dominante da dieta da espécie (Rosado 2000; Rabaça 1988 in Catry et al. 2010; Ventura 2011). De Barros & Moura (1989 in Ventura 2011) evidenciaram a presença de vestígios de mamíferos em 43.2% das regurgitações recolhidas no Estuário do Sado, contudo, os vertebrados tendem a ser um recurso com baixa contribuição para a dieta da espécie (Henriques 2010; Rabaça 1988 in Ventura 2011). A expansão recente do lagostim-americano-da-Louisiana *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) terá levado a uma alteração significativa do regime alimentar em várias áreas, visto que a espécie é muito consumida por cegonhas-brancas que se alimentam em zonas húmidas, como os arrozais (e.g. Correia 2001; Henriques 2010).

Sendo um predador oportunista, a cegonha-branca alimenta-se dos recursos mais abundantes e disponíveis, e facilmente explora novos recursos tróficos e mesmo habitats (e.g. Antczak et al. 2002; Kosicki et al. 2006). Assim, a dieta pode mudar significativamente com a abundância de diferentes presas, com o tipo de habitat, temporalmente e geograficamente, e segundo as condições climáticas (Alonso et al. 1991; Mužinić & Rašajski 1992; Johst et al. 2001; Antczak et al. 2002; Tsachalidis & Goutner 2002; Miraglia et al. 2008). Note-se que potenciais

recursos alimentares passíveis de serem usados pela espécie ainda não foram totalmente avaliados (Profus 2006).

1.3 Objectivos

A existência de conhecimento científico é de grande importância para uma correcta avaliação e actuação no âmbito de tensões na actividade cinegética entre diversos grupos de interesse. A recente percepção, por parte de alguns dos participantes desta actividade, da cegonha-branca como uma espécie predadora de espécies cinegéticas em Portugal carece de uma avaliação objectiva. Pretende-se com este trabalho, analisar a dieta desta espécie num sistema agro-silvo-pastoril (Charneca do Infantado, concelho de Benavente) com o intuito de responder especificamente às seguintes questões:

- a) Qual a composição da dieta da cegonha-branca num sistema agro-silvo-pastoril? Existem variações sazonais e espaciais relativamente aos recursos consumidos? A cegonha-branca preda espécies cinegéticas na área de estudo? Em caso afirmativo: Qual ou quais as espécies consumidas e a sua contribuição para o regime alimentar da cegonha-branca? Em que períodos do ano amostrados é/são predada(s)?
- b) Quais os habitats de alimentação utilizados sazonalmente pela cegonha-branca na área de estudo? O consumo sazonal de recursos estará relacionado com a utilização dos habitats de alimentação?
- c) Como se caracterizam, ao nível do uso do solo, os locais de nidificação amostrados? Os recursos consumidos variam com a disponibilidade de diferentes tipos de uso do solo e cobertura?

2. Materiais e Métodos

2.1 Área de estudo

O presente estudo decorreu na Charneca do Infantado, uma das áreas constituintes da Companhia das Lezírias S.A. (CL), situada na margem esquerda do Rio Tejo na freguesia de Samora-Correia do concelho de Benavente (Figura 2). A área em questão, com uma extensão aproximada de 11.500 hectares, insere-se numa zona de clima mediterrânico de transição entre o Semi-Árido e Sub-Húmido, caracterizada por Verões quentes e secos e Invernos frios e chuvosos (C. das Lezírias 2010).

A paisagem da Charneca resulta de uma gestão antrópica multifacetada, tendo a agricultura (sector Agro-pecuário) e a floresta (sector Florestal) como áreas fundamentais de actividade. Os povoamentos florestais ocupam a maior área da Charneca, cerca de 74%, sendo o Montado de Sobreiro *Quercus suber* (Linnaeus, 1753) o tipo florestal predominante com um total de 6.725ha. Os povoamentos de pinheiro-bravo *Pinus pinaster* (Aiton), pinheiro-manso *Pinus pinea* (Linnaeus, 1753) e eucalipto *Eucalyptus globulus* (Labill) ocupam respectivamente 971ha, 508ha e 476ha. Além dos recursos provenientes da exploração do sector Florestal, tais como a cortiça, a madeira para serração e pinhas, a área florestal é caracterizada por outras actividades, como a apicultura, a caça, a silvopastorícia, o pastoreio de gado bovino e ainda a conjugação com actividades de lazer. No que diz respeito ao sector agro-pecuário, a Charneca tem cerca de 250 hectares destinados ao cultivo de milho (sob *pivot*), 140ha de vinha, 70ha de olival, 650ha de cultivo de arroz (pauis), aproximadamente 3.050 hectares de prados permanentes biodiversos e a criação pecuária de gado bovino em regime extensivo. Em termos hidrológicos, de referir a existência de uma Barragem (Barragem de Vale Cobrão) e as várias linhas de água que atravessam a Charneca, no entanto, apenas uma é de regime não intermitente (C. das Lezírias 2010).

A Charneca destaca-se também pela elevada diversidade faunística presente, sendo de salientar a ocorrência de 6 espécies raras de avifauna, ameaçadas ou em perigo de extinção: o Noitibó-cinzento *Caprimulgus europaeus* (Linnaeus, 1758), o Noitibó-de-nuca-vermelha *Caprimulgus ruficollis* (Temminck, 1820), o Açor *Accipiter gentilis* (Linnaeus, 1758), a Ógea *Falco subbuteo* (Linnaeus, 1758), a Águia-de-bonelli *Aquila fasciata* (Vieillot, 1822) e o Bútio-vespeiro *Pernis apivorus* (Linnaeus, 1758). Das espécies de mamíferos existentes destaca-se em termos de conservação, o Gato-bravo *Felis silvestres* (Schreber, 1777) e o Rato de Cabrera *Microtus cabreræ* (Thomas, 1906) (Cabral *et al.* 2005) (C. das Lezírias 2011).

Esta importância faunística, e a existência de habitats prioritários como o montado de sobro e as charcas temporárias mediterrânicas reflecte-se na inclusão de 55% desta área na Zona de Protecção Especial do Estuário do Tejo integrada na Rede Natura 2000. A gestão agro-florestal e silvestre tem em conta este enquadramento, adoptando assim um conjunto de acções apropriadas com vista a preservação deste importante património (C. das Lezírias 2010).

Toda a área de estudo está desde 1989 totalmente ordenada do ponto de vista cinegético, existindo três zonas de caça, duas associativas e uma turística, sendo esta última gerida pela própria Companhia. As espécies de aves cinegéticas na área de estudo são: a Perdiz-vermelha *Alectoris rufa* (Linnaeus, 1758), o Pombo-bravo *Columba oenas* (Linnaeus, 1758) o Pombo-toraz *Columba palumbus* (Linnaeus, 1758), a Rola-comum *Streptopelia turtur* (Linnaeus, 1758), o Pato-real *Anas platyrhynchos*, a Galinhola *Scolopax rusticola* (Linnaeus, 1758), a Narceja-comum *Gallinago gallinago* (Linnaeus, 1758), a Narceja-galega *Lymnocyptes minimus* (Brünnich, 1764), o Tordo-zornal *Turdus pilaris* (Linnaeus, 1758), o Tordo-comum *Turdus philomelos* (Brehm, 1831), o Tordo-ruivo *Turdus iliacus* (Linnaeus, 1766), a Tordoveia *Turdus viscivorus* (Linnaeus, 1758) e o Estorninho-malhado *Sturnus vulgaris* (Linnaeus, 1758). Em relação aos mamíferos, as espécies cinegéticas são: o Javali *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758), a Raposa *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758), o Saca-rabos *Herpestes ichneumon* (Linnaeus, 1758), o Coelho-bravo *Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758) e a Lebre-ibérica *Lepus granatensis* (Rosenhauer, 1856) (R. Alves, com.pess).

A partir da distribuição da população nidificante de cegonha-branca em Portugal na representação de quadrículas UTM 10x10Kms do V Censo Nacional de Cegonha-branca, verifica-se, no mínimo, a existência de 122 ninhos ocupados para as 4 quadrículas que englobam a Charneca. Todavia, deve-se ter em consideração que as 4 quadrículas incluem área não pertencente à Charneca. De um total de 7.684 ninhos ocupados recenseados em Portugal, 804 (10,5%) pertencem ao distrito de Santarém, no qual se situa a área de estudo. Para Lisboa, distrito adjacente, foram recenseados 102 (1,3%) ninhos ocupados (Rosa et al. 2005).

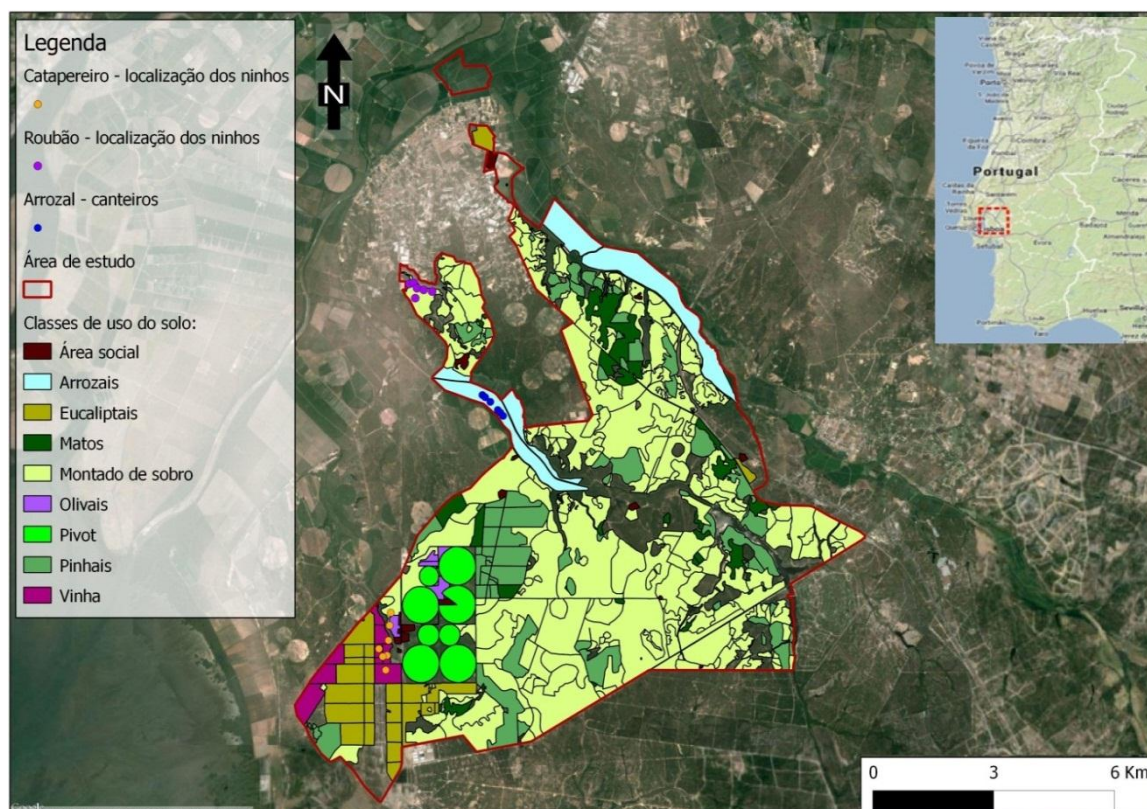


Figura 2 – Localização da área de estudo, com destaque para a caracterização do uso do solo (principais classes de uso do solo) e para os locais de amostragem.

2.2 Análise da dieta da cegonha-branca

Metodologia

Para avaliar o regime alimentar da cegonha-branca na área de estudo recorreu-se à análise de regurgitações, sendo este o método usualmente utilizado à escala europeia para o estudo da dieta desta espécie (e.g. Antczk et al. 2002; Tsachalidis & Goutner 2002; Miraglia et al. 2008). É uma metodologia não invasiva, pouco dispendiosa e que permite a comparação entre um vasto leque de resultados. No entanto, é reconhecido que os restos de presas identificados por esta metodologia podem não revelar todas as presas consumidas (Mužinić & Rašajski 1992). Esta desvantagem decorre da elevada eficiência com que a espécie digere as suas presas e da digestão diferencial destes recursos consumidos (Rosin & Kwieciński 2011). Certos tipos de presas podem não deixar restos identificativos (Mužinić & Rašajski 1992), podendo ocorrer sobre ou subestimação na quantificação de algumas presas. De modo a colmatar esta lacuna defende-se o uso simultâneo e complementar de uma segunda metodologia, tal como a análise de restos de presas encontrados em ninhos (Rosin & Kwieciński 2011). Por motivos logísticos e de tempo não foi possível a realização desta metodologia.

Prospecção e recolha das amostras

Em Novembro de 2012 foi prospectada a área de estudo de forma a definir os locais de amostragem. Na Charneca existem 3 locais bem conhecidos onde a espécie nidifica, sendo que um destes foi descartado pela grande dificuldade de acessibilidade. Assim, foi nos dois restantes locais, Catapereiro e Roubão, que se procedeu à recolha de amostras. Foi definido um conjunto de ninhos a amostrar para cada um destes locais, tendo em conta os ninhos existentes e acessibilidade, estando todos os ninhos em postes de transporte de energia eléctrica: Catapereiro 18 ninhos distribuídos por 7 postes, e Roubão 12 ninhos distribuídos por 6 postes (Figura 2). Nesta prospecção de Novembro procedeu-se ainda à limpeza do solo de modo a excluir regurgitações antigas.

A amostragem decorreu entre Dezembro de 2012 e Julho de 2013 com uma periodicidade mensal, à excepção de Março que não foi amostrado (motivos logísticos). No Inverno, devido ao reduzido número de amostras nos locais definidos para a recolha de regurgitações, foi amostrado também o arrozal, importante local de alimentação da cegonha-branca. Percorreu-se os canteiros do arrozal para a obtenção de amostras.

Só se consideraram as regurgitações intactas, recolhidas directamente por baixo dos ninhos, e que não apresentavam sinais de intemperismo, assegurando que estas retractam a dieta da época-alvo. Aquando de incertezas da origem da amostra analisou-se o tamanho e forma com a consulta de um especialista. No caso do arrozal, percorreram-se os canteiros para a obtenção de amostras e a identificação positiva destas seguiu os mesmos pressupostos que as recolhidas nos locais de ninhos, análise do tamanho e forma.

Todas as regurgitações recolhidas foram individualizadas em sacos de plástico devidamente identificados com data, número da amostra e local de recolha, sendo de seguida congeladas de modo a evitar a decomposição do material e contaminação fúngica (e.g. Henriques 2010).

Análise laboratorial das amostras

No laboratório, as regurgitações foram deixadas em caixas de Petri a descongelar à temperatura ambiente durante uma noite. Posteriormente foram colocadas em frascos de plástico com água quente, aos quais foram adicionadas algumas gotas de detergente de modo a desfazerem-se e assim desagregar os restos alimentares não digeridos. Após um período de imersão de 1 hora, as amostras foram lavadas em água corrente com o recurso a um crivo de 0,2 mm de malha e de seguida transferidas para caixas de Petri onde se procedeu à sua triagem, seguindo o protocolo de Henriques (2010). A triagem realizou-se com o auxílio de uma lupa

binocular e pinças, e a identificação do material triado seguiu dois pressupostos base: a identificação das presas até ao mais baixo nível taxonómico possível e a contabilização do número mínimo de indivíduos.

Os mamíferos foram identificados a partir da análise de pêlos tendo sido usado para o efeito colecções de referência e a consulta de Pinto (1978) e Teerink (1991). O número mínimo de mamíferos identificados em cada amostra corresponde ao total de diferentes *taxa* identificados (e.g. dois géneros de roedores corresponde a dois indivíduos). A identificação dos répteis foi efectuada através da análise de escamas e vértebras com recurso à consulta de um especialista e as aves através da análise das penas (Brom 1986). A contabilização do número mínimo de indivíduos para os répteis e aves seguiu o mesmo critério usado para os mamíferos. Os insectos foram identificados a partir de peças quitinosas: ortópteros a partir das mandíbulas e patas; coleópteros a partir de cabeças, élitros, patas, partes do tórax e genitália; odonatos a partir das asas e hemípteros através dos hemiélitros. Para este processo utilizou-se um guia (Chinery 1997) conjuntamente com a consulta de um especialista. O número mínimo de indivíduos correspondente a cada taxa corresponde ao número máximo dado pela contagem das diferentes peças quitinosas correspondentes do *taxa* em questão. A identificação do lagostim-americano, única espécie de malacostráceo presente, foi realizada a partir de anténulas, antenas, urópodes, telsons, dentes gástricos, pinças, mandíbulas e ainda gastrólitos de acordo com Henriques (2010). A presença do lagostim é determinada por cada um destes elementos, no entanto, as pinças e mandíbulas, possivelmente elementos mais resistentes à digestão, foram os elementos usualmente usados para a contagem do número de indivíduos. O maior número destes dois elementos numa amostra, sabendo que um lagostim tem um par de pinças e um par de mandíbulas, corresponde ao número mínimo de indivíduos.

Todo o material identificado foi devidamente individualizado em caixas de Petri e etiquetado.

Análise estatística e expressão dos dados

Os dados obtidos foram agrupados segundo a estação do ano em que foram recolhidos: Inverno, Primavera e Verão; e pelos locais de nidificação amostrados: Catapereiro e Roubão. A variação sazonal da dieta por local de nidificação não foi analisada devido ao reduzido número de amostras recolhidas no Inverno em Catapereiro e Roubão e na Primavera em Roubão (ver resultados), não respeitando o valor mínimo susceptível de ter significado estatístico ($n=30$) (Sokal & Rohlf 1995).

Recorreu-se ao teste do qui-quadrado (χ^2) para analisar a dimensão de amostras entre as estações e entre locais de amostragem.

A composição do espectro alimentar foi expressa em percentagem de ocorrência (P.O) e percentagem de biomassa (P.B). A percentagem de ocorrência define-se como o quociente entre o número de indivíduos de uma determinada categoria de presa e o total de indivíduos de todas as categorias de presas * 100. A percentagem de biomassa define-se como o quociente entre o peso estimado/peso médio de uma determinada categoria de presa e o peso total de todas as categorias de presas * 100. Utilizou-se pesos médios para as diferentes classes de presa identificadas para se estimar a percentagem de biomassa (Anexo 1).

Os grupos de presas consumidos foram classificados face à sua importância no espectro alimentar a partir das percentagens de ocorrência segundo a classificação proposta por Oreja (1990 *in* Tomé 1994): recurso básico $P.O \geq 20\%$; recurso constante $5\% \leq P.O < 20\%$; recurso suplementar $1\% \leq P.O < 5\%$; recurso ocasional $P.O < 1\%$.

Para testar possíveis diferenças espaço-temporais no consumo de cada um dos grupos de presas foi aplicado o teste do qui-quadrado (χ^2) modificado para proporções binomiais (Simpson et al. 1960), adequando o nível de significância de acordo com a correcção sequencial de Bonferroni (Legendre & Legendre 1998).

Para avaliar a amplitude do nicho trófico dos locais, Catapereiro e Roubão, e das estações, utilizou-se o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), sendo que os valores deste índice variam entre 0 e n (número máximo de categorias de presas). Considera-se uma maior diversidade quanto maior for o valor do índice, a que corresponde um maior número de presas com abundâncias relativas similares (Zar 2010). Recorreu-se à forma padronizada deste índice (J'), cujos valores variam entre 0 e 1. Valores mais elevados sugerem um regime generalista, ao passo que menores valores indicam uma dieta com poucas classes de presas, ou seja, um regime especialista (Krebs 1989).

Através do índice de Pianka (O_{jk}) (Pianka 1974) analisou-se a sobreposição dos nichos tróficos ao nível sazonal e local. O valor deste índice varia entre 0 e 1 tendo-se uma maior sobreposição para valores mais elevados.

A análise estatística e expressão dos dados foram realizadas com recurso ao Microsoft® Office Excel® 2010 e STATISTICA 11 © StatSoft Inc.

2.3 Análise dos habitats de alimentação da cegonha-branca

Com o objectivo de avaliar os principais habitats utilizados pela cegonha-branca para se alimentar na Charneca procedeu-se ao estabelecimento de transectos em potenciais locais de

alimentação (Figura 3), determinados através do cruzamento de informação bibliográfica, informação do uso do solo da área de estudo e avistamentos em anos anteriores da espécie (S. Alcobia, com.pess). Para a definição dos transectos foram identificados como habitats de interesse: a área agrícola, constituída por culturas, pastagens e vegetação natural. Segundo Pinowski et al. (1991) pastagens e culturas representam habitats de alimentação da cegonha-branca; o arrozal, conhecido como importante fonte de alimento para a espécie (e.g. Correia 2001); o montado, local passível de ser frequentado pela cegonha-branca, essencialmente o montado esparsos (Catry et al. 2010; S. Alcobia, com.pess). Considerou-se como habitat inadequado as restantes áreas florestais, vinha, matos e olival, seguindo a classificação de Vrezec (2009).

Definiu-se um transecto de 2,5 km para o arrozal e um de 2,7 km para a área agrícola. No caso do montado, visto ser uma vasta área optou-se pela realização de 2 transectos, de 2,3 km e 2,5 km, de forma a abranger homogeneamente esta área.

Os transectos foram percorridos ao final do dia (16-18 horas) de carro, duas vezes por estação (Inverno, Primavera e Verão), registando-se para cada um destes a contagem do número de cegonhas avistadas com o auxílio de binóculos.

Análise e expressão dos dados

A expressão dos dados foi feita através de um índice quilométrico de abundância (IKA): quociente entre o número de cegonhas avistadas numa área por estação e o comprimento total dos transectos correspondentes à área em questão. Este índice permite uniformizar as diferenças de dimensão dos transectos entre as respectivas áreas amostradas.

2.4 Caracterização do uso do solo da área envolvente dos locais de nidificação: Catapereiro e Roubão

Recorreu-se ao programa Quantum GIS Lisboa (1.8.0) conjuntamente com a informação do mapa CLC06 PT – CORINE Land Cover 2006 (Caetano et al. 2009) para caracterizar o uso do solo na área envolvente dos locais de nidificação amostrados (Figura 3).

A extensão de área a analisar teve por base a criação de um *buffer* de raio 6,5 km para cada local de amostragem. Os *buffers* tiveram como ponto base o ninho central do conjunto de ninhos de cada área. A escolha de 6,5 km advém de observações, durante as saídas de campo, de cegonhas a deslocarem-se dos ninhos amostrados do Catapereiro para o arrozal, locais que distam 6,5 km. Deslocações médias de 0,4 km a 2 km foram registadas por Samusenko (2000).

Alonso et al. (1994) apresentam valores de 1,5 km como a distância média percorrida pela espécie para se alimentar. O valor assumido de 6,5 km para a criação dos *buffers* embora esteja acima destes valores médios conhecidos, é uma distância passível de ser percorrida pela cegonha-branca para se alimentar nesta área. Tome-se em consideração que as distâncias percorridas pela espécie são muito variáveis, tendo sido registados valores máximos de 4,5 km, 12,5 km e ainda casos de deslocamentos de 16 km (Alonso et al. 1994, Moritzi et al. 2001;), o que evidencia a capacidade da espécie de se alimentar significativamente longe dos locais de nidificação (Johst et al. 2001).

Análise e expressão dos dados

Procedeu-se ao mapeamento dos diferentes tipos de uso do solo em cada *buffer* e cálculo das respectivas percentagens de cobertura. A classificação dos habitats mapeados seguiu a terminologia usada em CLC06 PT – CORINE Land Cover 2006 (Caetano et al. 2009). Correções de campo foram também tidas em conta.

Para quantificar a diversidade da paisagem em cada *buffer* foi aplicado o índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') (Krebs 1989), considerando-se uma maior diversidade quanto maior for o valor do índice.

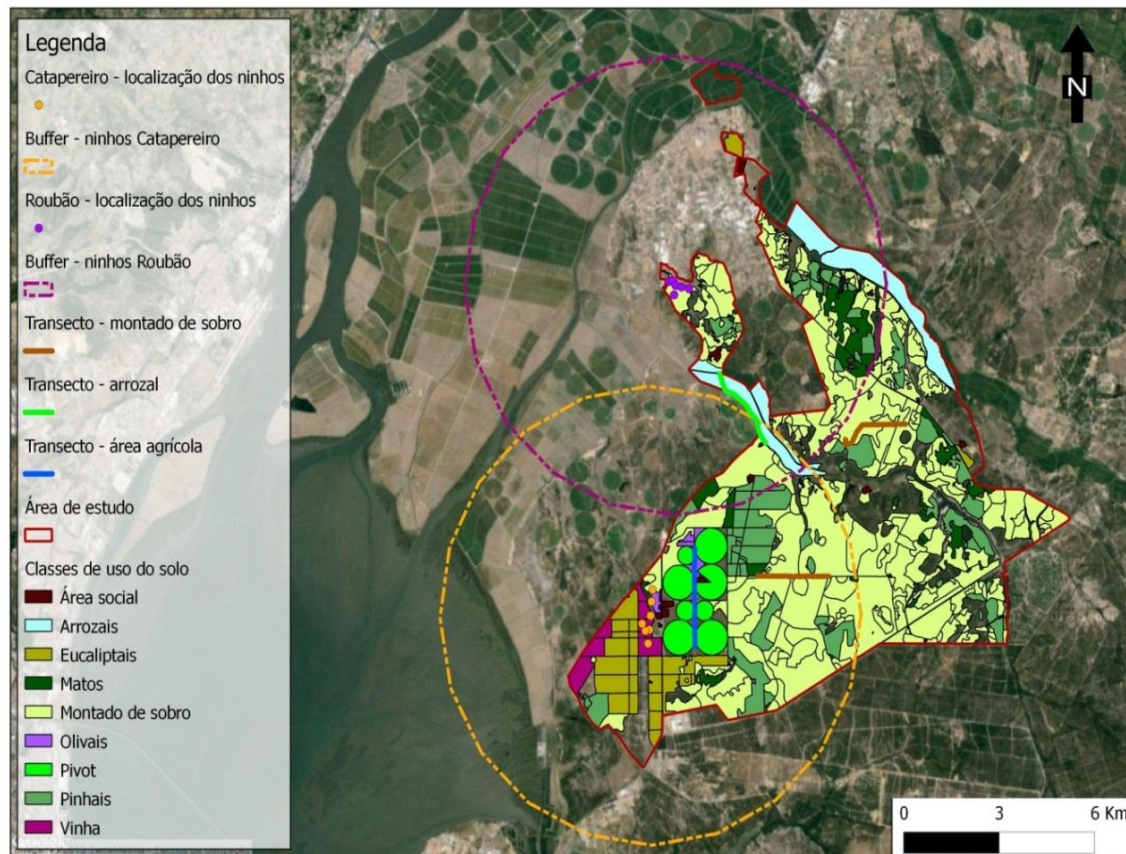


Figura 3 – Localização dos *buffers* para a caracterização do uso do solo da área envolvente dos locais de nidificação amostrados e localização dos transectos na área de estudo.

3. Resultados

Foram analisadas no total 157 regurgitações de cegonha-branca, cuja distribuição por local de amostragem e estação do ano está indicada na Tabela 1.

Tabela 1 – Número de regurgitações de cegonha-branca recolhidas nos locais de nidificação amostrados (Catapereiro e Roubão), no arrozal (local complementar de amostragem) e durante o Inverno, Primavera e Verão.

	Inverno	Primavera	Verão	Total
Catapereiro	10	33	33	76
Roubão	5	18	23	46
Arrozal	35	-	-	
Total	50	51	56	

A análise da dimensão de amostras revelou diferenças significativas para os locais de nidificação amostrados, ao passo que para as estações os resultados sugerem amostras com dimensões idênticas como se observa na Tabela 2.

Tabela 2 – Resultados do teste do qui-quadrado para a dimensão de amostras entre locais de amostragem e entre estações do ano. Os valores significativos estão indicados a vermelho.

	χ^2	<i>p value</i>
Inverno vs. Primavera	0,0099	0,92
Inverno vs. Verão	0,3396	0,56
Verão vs. Primavera	0,2336	0,63
Catapereiro vs. Roubão	7,3770	0,0066

3.1 Análise sazonal da dieta

Identificaram-se 369 presas no Inverno, 659 na Primavera e 756 no Verão distribuídas respectivamente por 23, 34 e 29 categorias de presa pertencentes a 5 classes: Malacostraca, Insecta, Mammalia, Reptilia e Aves (Tabela 3).

Tabela 3 – Composição do regime alimentar da cegonha-branca durante o Inverno, Primavera e Verão. N representa o número de ocorrências; P.O (%) e P.B (%) correspondem à percentagem de ocorrência e de biomassa, respectivamente; NI taxa não identificado; * espécies cinegéticas.

	Inverno			Primavera			Verão		
<i>Taxa</i>	N	P.O (%)	P.B (%)	N	P.O (%)	P.B (%)	N	P.O (%)	P.B (%)
Filo ARTHROPODA									
Classe Malacostraca		61,79	42,97		20,94	29,04		24,07	48,78
<u>Ordem Decapoda</u>									
<i>Procambarus clarkii</i>	228	61,79	42,97	138	20,94	29,04	182	24,07	48,78
Classe Insecta		34,42	5,60		76,63	24,02		74,60	43,15
<u>Ordem Coleoptera</u>		<u>31,17</u>	<u>4,73</u>		<u>72,53</u>	<u>21,96</u>		<u>43,65</u>	<u>19,31</u>
Carabidae									
<i>Carabus melancholicus</i>		0,00	0,00	8	1,21	0,37	6	0,79	0,35
<i>Scarites cyclops</i>		0,00	0,00	7	1,06	0,32	3	0,40	0,18
<i>Carabus lusitanicus</i>		0,00	0,00	1	0,15	0,05		0,00	0,00
<i>Poecilus kugelanni</i>		0,00	0,00	1	0,15	0,05		0,00	0,00
<i>Chlaenius olivieri</i>		0,00	0,00	2	0,30	0,09	2	0,26	0,12
<i>Cicindela campestris</i>		0,00	0,00	4	0,61	0,18		0,00	0,00
<i>Calosoma maderae</i>	6	1,63	0,25		0,00	0,00		0,00	0,00
<i>Carabus</i> sp.		0,00	0,00	6	0,91	0,28	1	0,13	0,06
Carabidae NI	4	1,08	0,16	77	11,68	3,54	48	6,35	2,81
Dytiscidae									
Dytiscidae NI	2	0,54	0,08	71	10,77	3,26	41	5,42	2,40
Melolonthidae									
<i>Melolontha papposa</i>	9	2,44	0,37	12	1,82	0,55	1	0,13	0,06
Silphidae									
<i>Silpha puncticollis</i>		0,00	0,00	3	0,46	0,14	1	0,13	0,06
Silphidae NI	30	8,13	1,23	37	5,61	1,70	11	1,46	0,64
Tenebrionidae									
<i>Sepidium</i> sp.		0,00	0,00	6	0,91	0,28	11	1,46	0,64
<i>Blaps</i> sp.		0,00	0,00	1	0,15	0,05	1	0,13	0,06
<i>Akis</i> sp.		0,00	0,00		0,00	0,00	14	1,85	0,82
<i>Erodium</i> sp.		0,00	0,00		0,00	0,00	2	0,26	0,12
<i>Pimelia</i> sp.		0,00	0,00		0,00	0,00	3	0,40	0,18
Tenebrionidae NI		0,00	0,00	47	7,13	2,16	120	15,87	7,02
Histeridae									
Histeridae NI	1	0,27	0,04	6	0,91	0,28	3	0,40	0,18
Chrysomelidae									
<i>Chrysomela</i> sp.		0,00	0,00	5	0,76	0,23	3	0,40	0,18
Chrysomelidae NI		0,00	0,00	1	0,15	0,05		0,00	0,00
Scarabaeidae									
<i>Copris hispanus</i>	1	0,27	0,04		0,00	0,00		0,00	0,00
<i>Bubas bison</i>	7	1,90	0,29		0,00	0,00		0,00	0,00
<i>Bubas</i> sp.		0,00	0,00	3	0,46	0,14		0,00	0,00
<i>Onthophagus</i> sp.	6	1,63	0,25		0,00	0,00		0,00	0,00
Scarabaeidae NI	10	2,71	0,41		0,00	0,00		0,00	0,00

Curculionidae									
Curculionidae NI	4	1,08	0,16	2	0,30	0,09	5	0,66	0,29
Dynastidae									
<i>Oryctes nasicornis</i>	3	0,81	0,12		0,00	0,00		0,00	0,00
Geotrupidae									
<i>Typhaeus typhoeus</i>	1	0,27	0,04		0,00	0,00		0,00	0,00
Coleoptera NI	31	8,40	1,28	178	27,01	8,18	54	7,14	3,16
<u>Ordem Orthoptera</u>		<u>3,25</u>	<u>0,86</u>		<u>2,58</u>	<u>1,37</u>		<u>29,76</u>	<u>23,04</u>
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	12	3,25	0,86		0,00	0,00	2	0,26	0,20
Orthoptera NI		0,00	0,00	17	2,58	1,37	223	29,50	22,84
<u>Ordem Hemiptera</u>		<u>0,00</u>	<u>0,00</u>		<u>0,46</u>	<u>0,21</u>		<u>0,00</u>	<u>0,00</u>
Hemiptera NI		0,00	0,00	3	0,46	0,21		0,00	0,00
<u>Ordem Odonata</u>		<u>0,00</u>	<u>0,00</u>		<u>0,15</u>	<u>0,07</u>		<u>0,00</u>	<u>0,00</u>
Odonata NI		0,00	0,00	1	0,15	0,07		0,00	0,00
<u>Larvas NI</u>		<u>0,00</u>	<u>0,00</u>	6	0,91	<u>0,41</u>	9	<u>1,19</u>	<u>0,79</u>
Filo CHORDATA									
Classe Mammalia		3,52	51,32		0,91	8,41		0,53	4,07
<u>Ordem Lagomorpha</u>		<u>0,27</u>	<u>41,67</u>		<u>0,00</u>	<u>0,00</u>		<u>0,00</u>	<u>0,00</u>
* Lagomorpha NI	1	0,27	41,67		0,00	0,00		0,00	0,00
<u>Ordem Rodentia</u>		<u>2,98</u>	<u>9,42</u>		<u>0,61</u>	<u>7,44</u>		<u>0,26</u>	<u>1,70</u>
<i>Apodemus sylvaticus</i>	1	0,27	0,53		0,00	0,00		0,00	0,00
<i>Microtus</i> sp.		0,00	0,00	1	0,15	0,74	1	0,13	0,94
<i>Mus</i> sp.	6	1,63	2,35		0,00	0,00		0,00	0,00
<i>Rattus</i> sp.	1	0,27	4,94	1	0,15	5,51		0,00	0,00
Rodentia NI	3	0,81	1,60	2	0,30	1,19	1	0,13	0,76
<u>Ordem Insectivora</u>		<u>0,27</u>	<u>0,23</u>		<u>0,30</u>	<u>0,96</u>		<u>0,26</u>	<u>2,37</u>
<i>Crociodura russula</i>	1	0,27	0,23	1	0,15	0,25		0,00	0,00
<i>Talpa occidentalis</i>		0,00	0,00		0,00	0,00	1	0,13	1,46
Insectivora NI		0,00	0,00	1	0,15	0,71	1	0,13	0,91
Classe Reptilia		0,27	0,12		1,21	5,77		0,80	4,00
<u>Ordem Squamata</u>		<u>0,27</u>	<u>0,12</u>		<u>1,21</u>	<u>5,77</u>		<u>0,80</u>	<u>4,00</u>
<i>Chalcides striatus</i>		0,00	0,00	4	0,61	2,10	3	0,40	2,00
<i>Psammmodromus</i> sp.	1	0,27	0,12		0,00	0,00		0,00	0,00
Colubridae NI		0,00	0,00	4	0,61	3,68		0,00	0,00
Reptilia NI		0,00	0,00		0,00	0,00	3	0,40	2,00
Classe Aves		0,00	0,00		0,30	32,76		0,00	0,00
<u>Ordem Anseriformes</u>									
Anatidae NI		0,00	0,00	2	0,30	32,76		0,00	0,00

O lagostim-americano, única espécie de crustáceo identificado, foi uma das presas mais consumidas em todas as estações, tanto em termos de ocorrência como de biomassa, tendo um consumo de 20,94% a 61,79% e uma contribuição de biomassa de 29,04% a 48,78%.

Nos insectos, de destacar a ordem Orthoptera e Coleoptera, sendo ambas consumidas nas três estações. Em relação aos ortópteros verifica-se uma significativa contribuição para a

dieta no Verão tanto em ocorrência (29,76%) como em biomassa (23,04%). O Ralo *Gryllotalpa gryllotalpa* (Linnaeus, 1758) foi a única espécie que se conseguiu identificar desta ordem, com 3,25% de percentagem de ocorrência no Inverno. Quanto aos coleópteros, verifica-se o consumo de várias espécies pertencentes a diferentes famílias, sendo de destacar os carabídeos, os ditiscídeos, os silfídeos e os tenebrionídeos. De um modo geral, os coleópteros foram uma ordem bastante predada em todas as estações, tendo um máximo de ocorrência (72,53%) e de contribuição para a biomassa consumida (21,96%) na Primavera. As restantes ordens de insectos identificadas e as larvas NI foram consumidas unicamente na Primavera e Verão, com baixas percentagens de ocorrência e de biomassa.

Em relação aos mamíferos, verifica-se que os roedores e os insectívoros apresentaram uma baixa ocorrência em todas as estações, tendo os primeiros uma maior contribuição para a dieta em P.O (2,98%) e P.B (9,42%) no Inverno, enquanto os insectívoros foram mais consumidos na Primavera (P.O=0,30%) e apresentando o maior valor de biomassa (2,37%) no Verão. Nos roedores de destacar o consumo do género *Mus* no Inverno. Também se registou a predação de lagomorfos, exclusivamente no Inverno, apresentado uma reduzida ocorrência (0,27%), mas contribuindo para uma significativa quantidade de biomassa ingerida (41,67%).

Quanto à herpetofauna, registou-se unicamente o consumo de répteis. De um modo geral, estes foram uma categoria de presa com baixa contribuição para a dieta, sendo mais consumidos (P.O=1,21%) e tendo uma maior contribuição para a biomassa ingerida (5,77%) na Primavera. Os ofídios e a Cobra-de-pernas-tridáctila *Chalcides striatus* (Cuvier, 1829) representaram exclusivamente esta classe na Primavera, tendo ocorrido também esta última espécie no Verão juntamente com outros répteis não identificáveis. No Inverno identificou-se apenas o consumo de *Psammodromus* sp.

Nas aves, os anatídeos NI, único *taxa* identificado desta classe, foram consumidos unicamente na Primavera, contribuindo com uma reduzida ocorrência para a dieta (0,30%), mas representando uma significativa parte da biomassa consumida (32,76%) na presente estação do ano.

Tendo em conta o espectro alimentar da cegonha-branca agruparam-se as presas identificadas em oito grupos de presas principais: lagostim, coleópteros, ortópteros, outros insectos, lagomorfos, micromamíferos, répteis e aves.

Através da análise da Figura 4 verifica-se que em todas as estações, o lagostim-americano, os coleópteros e os ortópteros constituíram os grupos de presas mais consumidos pela cegonha-branca. Todavia, tanto estes recursos como outros grupos de presas menos consumidos apresentaram diferentes proporções de consumo nas diferentes estações. Em termos de biomassa, em diferentes proporções, o lagostim-americano manteve-se como um

recurso importante ao longo das estações. Esta importância foi apenas superada na Primavera, destacando-se nesta estação a P.B das aves. Realça-se ainda a elevada percentagem de biomassa dos lagomorfos no Inverno.

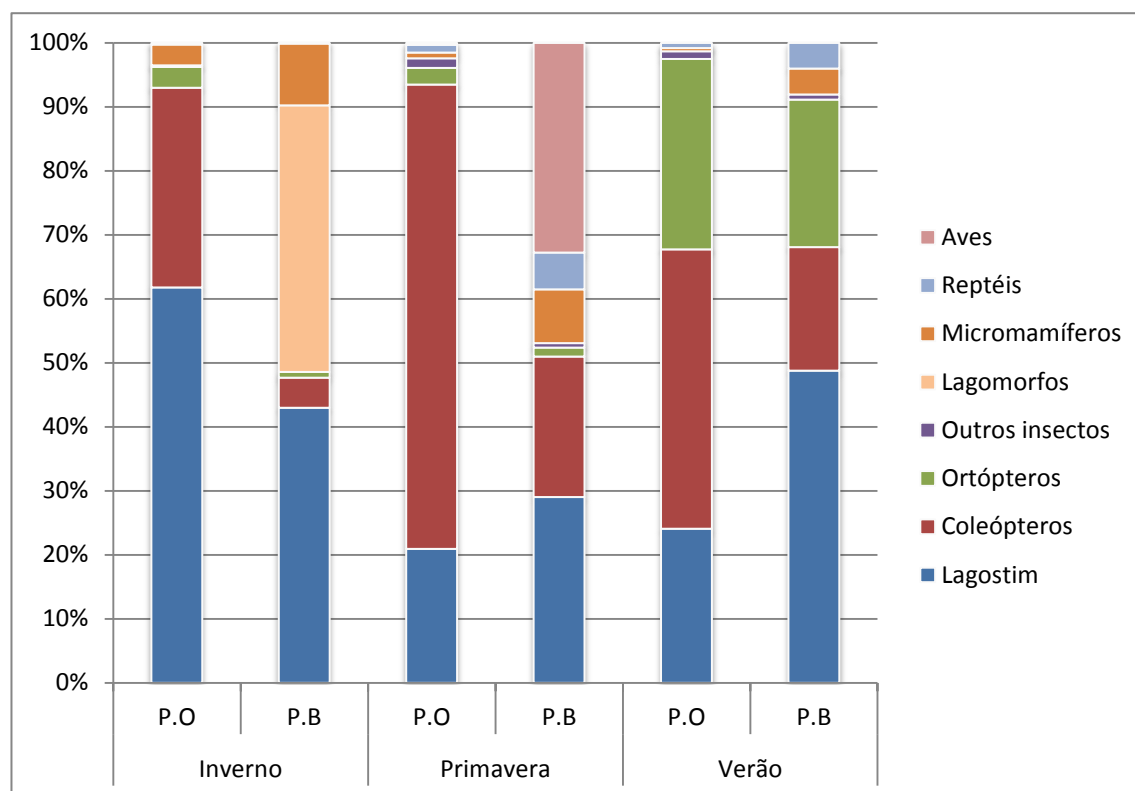


Figura 4 – Percentagem de ocorrência (P.O %) e percentagem de biomassa (P.B %) dos grupos de presas no Inverno, Primavera e Verão.

No Inverno, o lagostim-americano foi o recurso mais consumido em termos de percentagem de ocorrência e também de biomassa, respectivamente 61,79% e 42,97%. Os coleópteros constituíram o segundo grupo mais predado (31,17 %), seguido pelos ortópteros e micromamíferos (ambos com 3,25%). Em termos de biomassa, os coleópteros constituíram 4,73% da biomassa ingerida enquanto que os ortópteros e os micromamíferos representaram 0,86% e 9,65%, respectivamente. Os lagomorfos e répteis foram os grupos menos consumidos, tendo ambos a mesma contribuição de 0,27% da ocorrência total das categorias. A contribuição em termos de biomassa dos répteis manteve-se baixa (0,12%), já os lagomorfos contribuíram para uma significativa quantidade da biomassa consumida (41,67%).

Na Primavera, a contribuição do lagostim para a dieta da cegonha-branca decresceu tanto em percentagem de ocorrência (20,94%) como de biomassa (29,04%), constituindo o segundo grupo de presa mais consumido a seguir aos coleópteros, que passaram a ser o grupo mais consumido (P.O=72,53%) e representando estes 21,96% da biomassa ingerida. Os

ortópteros com uma baixa percentagem de ocorrência (2,58%) constituíram o terceiro grupo mais consumido na presente estação, seguido pelos outros insectos (1,52 %), répteis (1,21%), micromamíferos (0,91%) e aves (0,30%). Em termos de biomassa, estes primeiros três grupos mantiveram uma baixa contribuição para a dieta, enquanto os micromamíferos aumentaram a sua importância (8,41%) na dieta e as aves que passaram a ser o grupo mais representado (32,76%).

Em relação ao Verão, os coleópteros mantiveram-se, quando comparados com a Primavera, como o grupo mais consumido (43,65%) seguido pelos ortópteros (29,76%) e lagostim-americano (24,07%). Em termos de biomassa, estes 3 recursos mantiveram-se como dominantes mas invertendo-se a ordem de importância, tendo-se o lagostim-americano a representar 48,78% da biomassa consumida, os ortópteros 23,04 % e os coleópteros 19,31 %. Os restantes grupos de presas, outros insectos, répteis e micromamíferos, apresentaram uma baixa contribuição para a dieta quer em percentagem de ocorrência como de biomassa, sendo de salientar o ligeiro aumento da importância em P.B dos répteis (4,00%) e dos micromamíferos (4,07%).

A partir dos critérios de Oreja (1990 *in* Tomé 1994) classificaram-se os grupos de presas quanto à sua importância em percentagem de ocorrência na dieta da cegonha-branca (Tabela 4).

Tabela 4 – Classificação dos grupos de presas face à sua importância na dieta da cegonha-branca em percentagem de ocorrência, de acordo com os critérios de Oreja (1990 *in* Tomé 1994); - recurso não consumido.

Grupos de presas	Inverno	Primavera	Verão
<u>Lagostim</u>	Básico	Básico	Básico
<u>Coleópteros</u>	Básico	Básico	Básico
<u>Ortópteros</u>	Suplementar	Suplementar	Básico
<u>Outros insectos</u>	-	Suplementar	Suplementar
<u>Lagomorfos</u>	Ocasional	-	-
<u>Micromamíferos</u>	Suplementar	Ocasional	Ocasional
<u>Répteis</u>	Ocasional	Suplementar	Ocasional
<u>Aves</u>	-	Ocasional	-

Verifica-se que o lagostim-americano e os coleópteros foram recursos básicos em todas as estações. Os ortópteros constituíram um recurso suplementar no Inverno e Primavera, alterando a sua importância no Verão passando a representar um recurso básico da dieta da cegonha-branca. Os outros insectos apresentaram-se como recurso suplementar na Primavera e Verão, não ocorrendo no Inverno. Os lagomorfos e as aves constituíram recursos ocasionais ocorrendo unicamente no Inverno e Primavera, respectivamente. Observa-se a alteração da

importância dos micromamíferos, que de recurso suplementar no Inverno passaram a constituir um recurso ocasional nas restantes estações. Os répteis constituíram um recurso ocasional no Inverno e Verão, aumentando a sua importância na Primavera passando a representar um recurso suplementar.

Diferenças no consumo dos grupos de presas

De acordo com a Tabela 5 observam-se diferenças significativas no consumo de coleópteros entre todas as estações. Entre o Inverno e Primavera verificam-se diferenças significativas no consumo de lagostim-americano e micromamíferos, obtendo-se o mesmo resultado para Inverno vs. Verão. Ainda comparando esta duas últimas estações observam-se diferenças significativas no consumo de ortópteros, tendo-se o mesmo resultado para Primavera vs. Verão.

Tabela 5 - Comparação do consumo dos grupos de presas pela cegonha-branca entre as estações do ano. Valor do teste do qui-quadrado modificado para proporções binomiais com a adequação do valor crítico através da correcção sequencial de Bonferroni. Os resultados significativos estão indicados a vermelho; - casos não aplicáveis.

Grupos de presas	Inverno vs. Primavera		Inverno vs. Verão		Primavera vs. Verão	
	χ^2	<i>p value</i>	χ^2	<i>p value</i>	χ^2	<i>p value</i>
<u>Lagostim</u>	172,15	0,0000	152,27	0,0000	1,98	0,1599
<u>Coleópteros</u>	165,85	0,0000	16,17	0,0001	119,91	0,0000
<u>Ortópteros</u>	0,39	0,5323	104,80	0,0000	183,49	0,0000
<u>Outros insectos</u>	5,65	0,0174	4,43	0,0354	0,28	0,5940
<u>Lagomorfos</u>	1,79	0,1812	2,05	0,1522	-	-
<u>Micromamíferos</u>	7,54	0,0060	13,11	0,0003	0,73	0,3930
<u>Répteis</u>	2,42	0,1195	1,10	0,2953	0,63	0,4256
<u>Aves</u>	1,12	0,2895	-	-	2,30	0,1296

Caracterização sazonal do nicho trófico da Cegonha-branca

Os valores do índice de Shannon-Wiener (H') (Tabela 6) indicam que a dieta da cegonha-branca é mais diversificada na Primavera, sendo no Inverno onde se regista o menor valor de diversidade. Os valores do índice de Pielou (J') indicam que na Primavera a cegonha-branca apresenta um regime mais próximo do generalista, com um consumo de recursos mais uniforme, em comparação com o Inverno. O Verão apresenta-se como um estado intermédio das estações em termos de diversidade e da amplitude do nicho trófico.

Tabela 6 – Valores do índice de Shannon-Wiener (H') e de equitabilidade de Pielou (J') para as estações do ano.

	Inverno	Primavera	Verão
H'	1,618272	2,324774	2,086885
J'	0,516114	0,659256	0,619751

Observa-se uma sobreposição moderada do nicho alimentar entre todas as estações, sendo mais acentuada no Inverno/Primavera e mais reduzida entre o Inverno e Verão. Tem-se um estado intermédio de sobreposição entre a Primavera e Verão (Tabela 7).

Tabela 7 – Valores do índice de Pianka (O_{jk}) para a sobreposição do nicho alimentar entre as estações do ano.

	Inverno/Primavera	Inverno/Verão	Primavera/Verão
O_{jk}	0,645015	0,580562	0,618147

3.2 Análise espacial da dieta

A partir da análise das regurgitações (Catapereiro $n=76$; Roubão $n= 46$) identificou-se ao longo das 3 estações amostradas um total de 1076 presas para Catapereiro e 569 para Roubão, estando estas distribuídas respectivamente por 43 e 34 categorias de presas (Tabela 8).

Tabela 8 – Composição do regime alimentar da cegonha-branca em Catapereiro e Roubão. N representa o número de ocorrências; P.O (%) e P.B (%) correspondem à percentagem de ocorrência e de biomassa, respectivamente; NI *taxa* não identificado; * espécies cinegéticas.

Taxa	Catapereiro			Roubão		
	N	P.O (%)	P.B (%)	N	P.O (%)	P.B (%)
Filo ARTHROPODA						
Classe Malacostraca		18,22	28,17		31,99	37,21
<u>Ordem Decapoda</u>						
<i>Procambarus clarkii</i>	196	18,22	28,17	182	31,99	37,21
Classe Insecta		79,55	30,42		65,91	20,61
<u>Ordem Coleoptera</u>		<u>64,96</u>	<u>21,94</u>		<u>45,52</u>	<u>11,56</u>
Carabidae						
<i>Carabus melancholicus</i>	12	1,12	0,38	2	0,35	0,09
<i>Scarites cyclops</i>	7	0,65	0,22	3	0,53	0,13
<i>Carabus lusitanicus</i>	1	0,09	0,03		0,00	0,00
<i>Poecilus kugelanni</i>	1	0,09	0,03		0,00	0,00
<i>Chlaenius olivieri</i>	2	0,19	0,06	2	0,35	0,09
<i>Cicindela campestris</i>	3	0,28	0,09	1	0,18	0,04
<i>Calosoma maderae</i>	12	1,12	0,38		0,00	0,00

<i>Carabus</i> sp.	6	0,56	0,19	1	0,18	0,04
Carabidae NI	101	9,39	3,17	31	5,45	1,38
Dytiscidae						
Dytiscidae NI	72	6,69	2,26	43	7,56	1,92
Melolonthidae						
<i>Melolontha papposa</i>	1	0,09	0,03	21	3,69	0,94
Silphidae						
<i>Silpha puncticollis</i>	3	0,28	0,09	1	0,18	0,04
Silphidae NI	87	8,09	2,73	14	2,46	0,63
Tenebrionidae						
<i>Sepidium</i> sp.	13	1,21	0,41	4	0,70	0,18
<i>Blaps</i> sp.	1	0,09	0,03	1	0,18	0,04
<i>Akis</i> sp.	1	0,09	0,03	13	2,28	0,58
<i>Erodium</i> sp.	2	0,19	0,06		0,00	0,00
<i>Pimelia</i> sp.	3	0,28	0,09		0,00	0,00
Tenebrionidae NI	116	10,78	3,64	51	8,96	2,28
Histeridae						
Histeridae NI	8	0,74	0,25	3	0,53	0,13
Chrysomelidae						
<i>Chrysomela</i> sp.	5	0,46	0,16	3	0,53	0,13
Chrysomelidae NI	1	0,09	0,03		0,00	0,00
Scarabaeidae						
<i>Copris hispanus</i>		0,00	0,00	1	0,18	0,04
<i>Bubas bison</i>	4	0,37	0,13	4	0,70	0,18
<i>Bubas</i> sp.	3	0,28	0,09		0,00	0,00
<i>Onthophagus</i> sp.		0,00	0,00	1	0,18	0,04
Scarabaeidae NI		0,00	0,00	9	1,58	0,40
Curculionidae						
Curculionidae NI	4	0,37	0,13	3	0,53	0,13
Dynastidae						
<i>Oryctes nasicornis</i>	3	0,28	0,09		0,00	0,00
Coleoptera NI	227	21,10	7,12	47	8,26	2,10
<u>Ordem Orthoptera</u>		<u>12,92</u>	<u>7,63</u>		<u>20,21</u>	<u>8,98</u>
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	13	1,21	0,71	1	0,18	0,08
Orthoptera NI	126	11,71	6,92	114	20,04	8,91
<u>Ordem Hemiptera</u>		<u>0,19</u>	<u>0,09</u>		<u>0,18</u>	<u>0,07</u>
Hemiptera NI	2	0,19	0,09	1	0,18	0,07
<u>Ordem Odonata</u>		<u>0,09</u>	<u>0,05</u>		<u>0,00</u>	<u>0,00</u>
Odonata NI	1	0,09	0,05		0,00	0,00
<u>Larvas NI</u>	15	<u>1,39</u>	<u>0,71</u>		0,00	<u>0,00</u>
Filo CHORDATA						
Classe Mammalia		1,21	36,67		1,05	8,30
<u>Ordem Lagomorpha</u>		<u>0,09</u>	<u>31,77</u>		<u>0,00</u>	<u>0,00</u>
* Lagomorpha NI	1	0,09	31,77		0,00	0,00

<u>Ordem Rodentia</u>		<u>0,84</u>	<u>3,45</u>		<u>0,70</u>	<u>7,37</u>
<i>Microtus</i> sp.		0,00	0,00	2	0,35	1,43
<i>Mus</i> sp.	2	0,19	0,60		0,00	0,00
<i>Rattus</i> sp.		0,00	0,00	1	0,18	5,36
Rodentia NI	7	0,65	2,86	1	0,18	0,58
<u>Ordem Insectivora</u>		<u>0,28</u>	<u>1,44</u>		<u>0,35</u>	<u>0,94</u>
<i>Crocidura russula</i>	1	0,09	0,17	1	0,18	0,25
<i>Talpa occidentalis</i>	1	0,09	0,78		0,00	0,00
Insectivora NI	1	0,09	0,49	1	0,18	0,69
Classe Reptilia		1,02	4,74		0,70	2,04
<u>Ordem Squamata</u>		<u>1,02</u>	<u>4,74</u>		<u>0,70</u>	<u>2,04</u>
<i>Chalcides striatus</i>	5	0,46	1,79	2	0,35	1,02
<i>Psammodromus</i> sp.	1	0,09	0,09		0,00	0,00
Colubridae NI	4	0,37	2,51		0,00	0,00
Reptilia NI	1	0,09	0,36	2	0,35	1,02
Classe Aves		0,00	0,00		0,35	31,83
Ordem Anseriformes						
Anatidae NI		0,00	0,00	2	0,35	31,83

Visto os recursos consumidos por local estarem subentendidos na análise sazonal, teve-se em conta os principais grupos de presas anteriormente formados. O lagostim-americano, os coleópteros e os ortópteros constituíram os grupos mais predados em ambas as áreas (Figura 5). Em termos de biomassa, o lagostim-americano manteve-se um recurso importante, contudo, outros grupos de presas deram um contributo elevado, nomeadamente os lagomorfos em Catapereiro e as aves em Roubão.

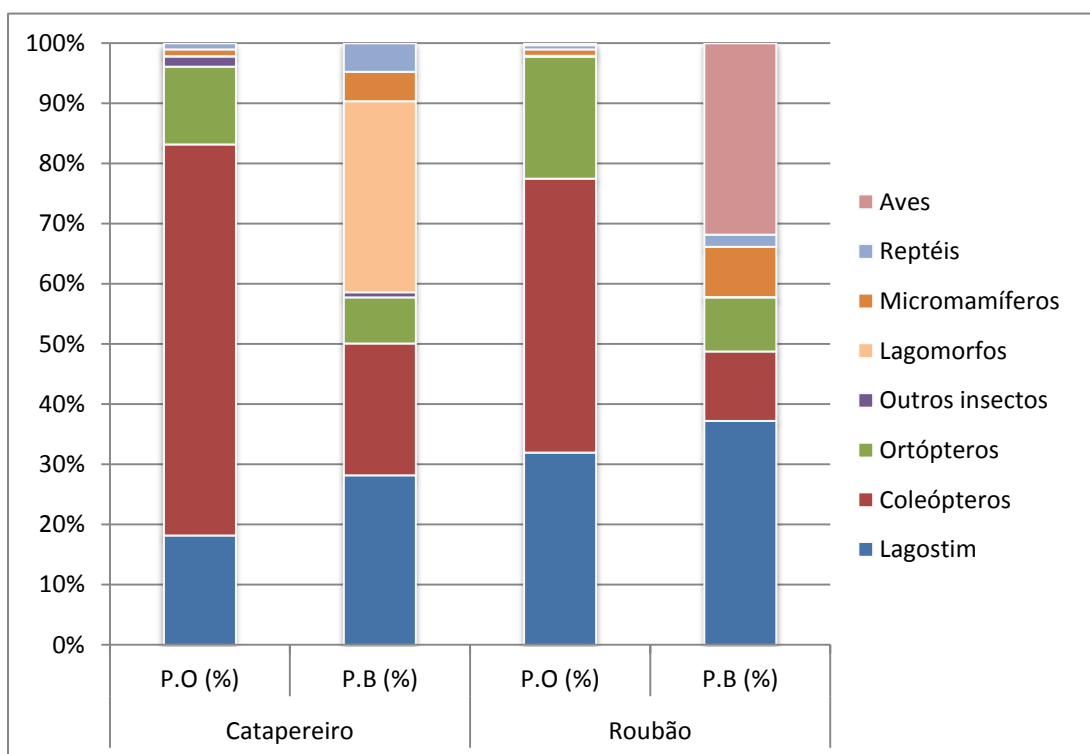


Figura 5 – Percentagem de ocorrência (P.O %) e percentagem de biomassa (P.B %) dos grupos de presas em Catapereiro e Roubão.

Em Catapereiro a dieta foi dominada em ocorrência pelo grupo dos coleópteros (64,96%) seguido pelo lagostim (18,22%) e os ortópteros (12,92%). Comparativamente à P.O, a importância do lagostim em termos de biomassa aumenta (28,17%), enquanto para os coleópteros (21,94%) e ortópteros (7,63%) decresce. Os outros insectos, os micromamíferos e os répteis apresentaram uma baixa contribuição para a dieta em ocorrência, inferior a 2% cada. Porém, observa-se um ligeiro aumento da importância dos micromamíferos e répteis para a dieta da cegonha-branca quando expressos os dados em biomassa, 4,90% e 4,74% respectivamente. Os lagomorfos, consumidos unicamente neste local, foi o grupo menos consumido (0,09%) embora tenha contribuído para uma significativa proporção da biomassa consumida (31,77%).

Verifica-se também que em Roubão os coleópteros (45,52%), o lagostim (31,99%) e os ortópteros (20,21%) foram os grupos de presas mais predados, aumentando a importância do lagostim (37,21%) em termos de biomassa e decrescendo para os coleópteros (11,56%) e ortópteros (8,98%). Os micromamíferos, os répteis e os outros insectos apresentaram baixos valores de ocorrência e de biomassa, salvaguardando os micromamíferos que representaram 8,30% da biomassa consumida. Nesta área registou-se ainda o consumo de aves que representaram uns meros 0,35% da ocorrência total das categorias, no entanto, perfizeram 31,83% da biomassa ingerida pela cegonha-branca.

Com base nos critérios de Oreja (1990 *in* Tomé 1994) classificaram-se os grupos de presas quanto à sua importância em percentagem de ocorrência na dieta da cegonha-branca (Tabela 9).

Tabela 9 – Classificação dos grupos de presas face à sua importância na dieta da cegonha-branca em percentagem de ocorrência, de acordo com os critérios de Oreja (1990 *in* Tomé 1994); - recurso não consumido.

Grupos de presas	Catapereiro	Roubão
<u>Lagostim</u>	Constante	Básico
<u>Coleópteros</u>	Básico	Básico
<u>Ortópteros</u>	Constante	Básico
<u>Outros insectos</u>	Suplementar	Ocasional
<u>Lagomorfos</u>	Ocasional	-
<u>Micromamíferos</u>	Suplementar	Suplementar
<u>Répteis</u>	Suplementar	Ocasional
<u>Aves</u>	-	Ocasional

Constata-se que os coleópteros foram um recurso básico em ambos os locais. O lagostim-americano e os ortópteros constituíram recursos constantes em Catapereiro enquanto em Roubão tiveram uma maior importância para a dieta da cegonha-branca, sendo recursos básicos. No caso dos outros insectos e répteis, tem-se uma maior importância destes grupos de presas em Catapereiro constituindo recursos suplementares, ao passo que em Roubão foram recursos ocasionais para a cegonha-branca. Os micromamíferos foram um recurso suplementar em ambos os locais. Por fim, os lagomorfos e as aves representaram recursos ocasionais, respectivamente em Catapereiro e Roubão.

Diferenças no consumo das categorias de presas

Os resultados do teste qui-quadrado (χ^2) revelam diferenças significativas no consumo de lagostim, coleópteros, ortópteros e outros insectos entre os dois locais (Tabela 10).

Tabela 10 – Comparação do consumo dos grupos de presas pela cegonha-branca entre Catapereiro e Roubão. Valor do teste do qui-quadrado modificado para proporções binomiais com a adequação do valor crítico através da correcção sequencial de Bonferroni. Os resultados significativos estão indicados a vermelho.

Grupos de presas	Catapereiro vs. Roubão	
	χ^2	<i>p value</i>
<u>Lagostim</u>	39,88	0,0000
<u>Coleópteros</u>	57,86	0,0000
<u>Ortópteros</u>	15,16	0,0001
<u>Outros insectos</u>	7,31	0,0069
<u>Lagomorfos</u>	0,53	0,4670
<u>Micromamíferos</u>	0,01	0,9103
<u>Répteis</u>	0,42	0,5169
<u>Aves</u>	3,79	0,0517

Caracterização espacial do nicho trófico da Cegonha-branca

Os valores do índice de Shannon-Wiener (H') indicam que a diversidade da dieta é relativamente similar entre os dois locais, mas ligeiramente mais diversificada em Catapereiro. Os valores do índice de Pielou (J') para ambos os locais são bastante idênticos e sugerem que a cegonha-branca tem um regime mais próximo do generalista (Tabela 11).

Tabela 11 – Valores do índice de Shannon-Wiener (H') e de equitabilidade de Pielou (J') para a dieta em Catapereiro e Roubão.

	Catapereiro	Roubão
H'	2,459004301	2,260728
J'	0,653781832	0,641094

Através do índice de Pianka (O_{jk}) constata-se uma elevada sobreposição do nicho alimentar entre os dois locais (Tabela 12).

Tabela 12 – Valores do índice de Pianka (O_{jk}) para a sobreposição do nicho alimentar entre Catapereiro e Roubão.

Catapereiro/Roubão	
O_{jk}	0,83872227

3.3 Predação de espécies cinegéticas

Os resultados revelaram o consumo de presas da ordem Lagomorpha (classe Mammalia), porém não foi possível a identificação específica. Tanto a lebre-ibérica como o

coelho-bravo são consideradas espécies de caça, podendo-se confirmar assim a predação de espécies cinegéticas.

O consumo de lagomorfos registou-se no Inverno em Catapereiro. Esta presa constituiu um recurso ocasional para a dieta da cegonha-branca, quer a nível espacial como temporal. Em termos de biomassa, verifica-se que este recurso contribuiu para uma significativa quantidade de biomassa consumida (Tabela 13).

Tabela 13 – P.O% e P.B% dos lagomorfos NI, por local e estação. Classificação do recurso.

Lagomorfos NI	
<u>Local</u>	Catapereiro
(P.O; P.B)	0,09 %; 31,77%
<u>Estação</u>	Inverno
(P.O; P.B)	0,27%; 41,67%
<u>Classificação do recurso</u>	Ocasional

3.4 Análise dos habitats de alimentação da cegonha-branca

Da análise dos habitats de alimentação da cegonha-branca, destaca-se a área de arrozal, como o local onde foi observado um maior número de cegonhas e onde a variação sazonal de avistamentos foi mais acentuada. O maior número de avistamentos no arrozal ocorreu no Inverno (9,6 avistamentos/km) e no Verão (17.6 avistamentos/km). Na Primavera registou-se um acentuado decréscimo no avistamento de cegonhas em alimentação neste habitat (0,4 avistamentos/km. Os restantes habitats amostrados revelaram de um modo geral um baixo valor do IKA, não tendo sido avistadas cegonhas a alimentar-se no montado durante o Inverno e o Verão (Figura 6).

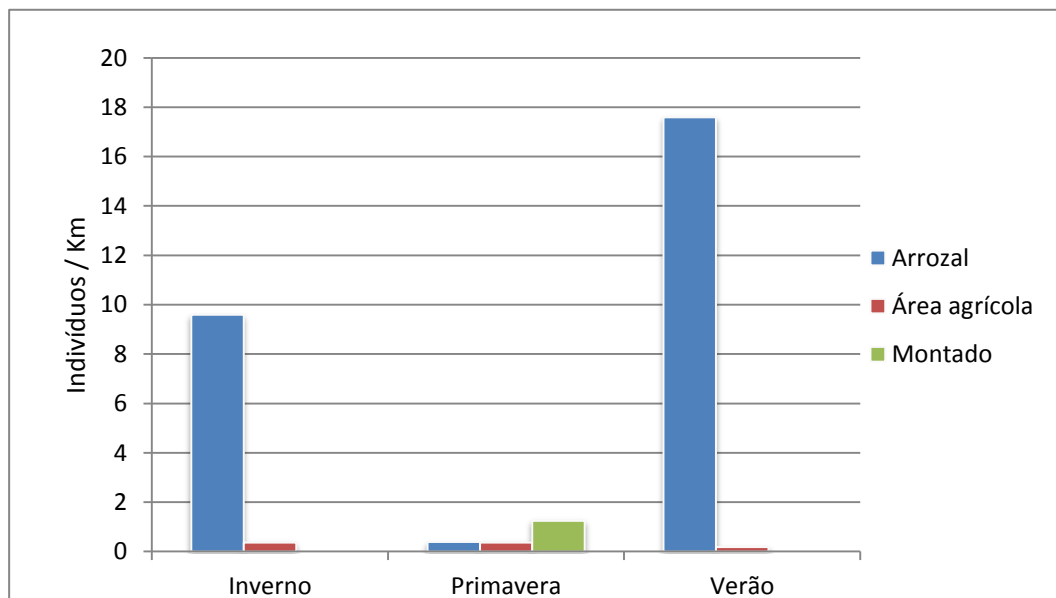


Figura 6 – Índice quilométrico de abundância de cegonhas no arrozal, na área agrícola e no montado ao longo das estações do ano amostradas.

3.5 Caracterização do uso do solo da área envolvente dos locais de nidificação: Catapereiro e Roubão

Do mapeamento efectuado dos *buffers* observa-se uma paisagem mais homogênea para Roubão em relação a Catapereiro (Figura 7).

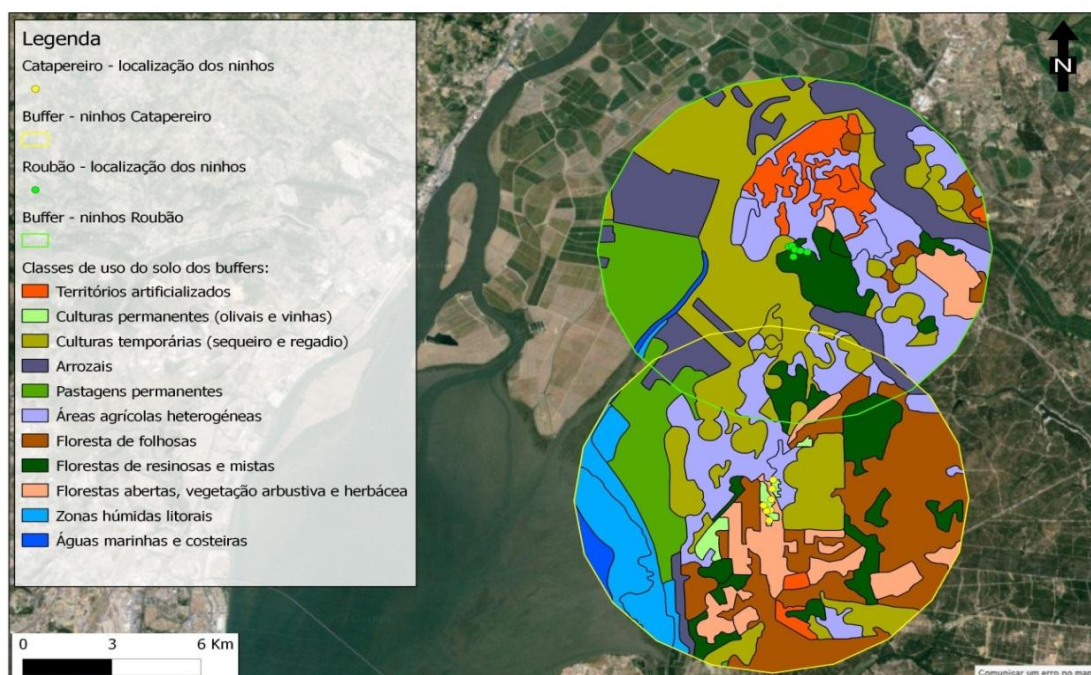


Figura 7 – Mapeamento do uso do solo da área envolvente definida pelos *buffers* para os locais de ninhos amostrados.

De todas as classes de uso do solo identificadas e mapeadas, apenas a denominada como culturas permanentes (olivais e vinhas) não ocorre nos dois *buffers*. Comparando os *buffers* observam-se diferenças de percentagem de cobertura para várias classes de uso do solo (Figura 8).

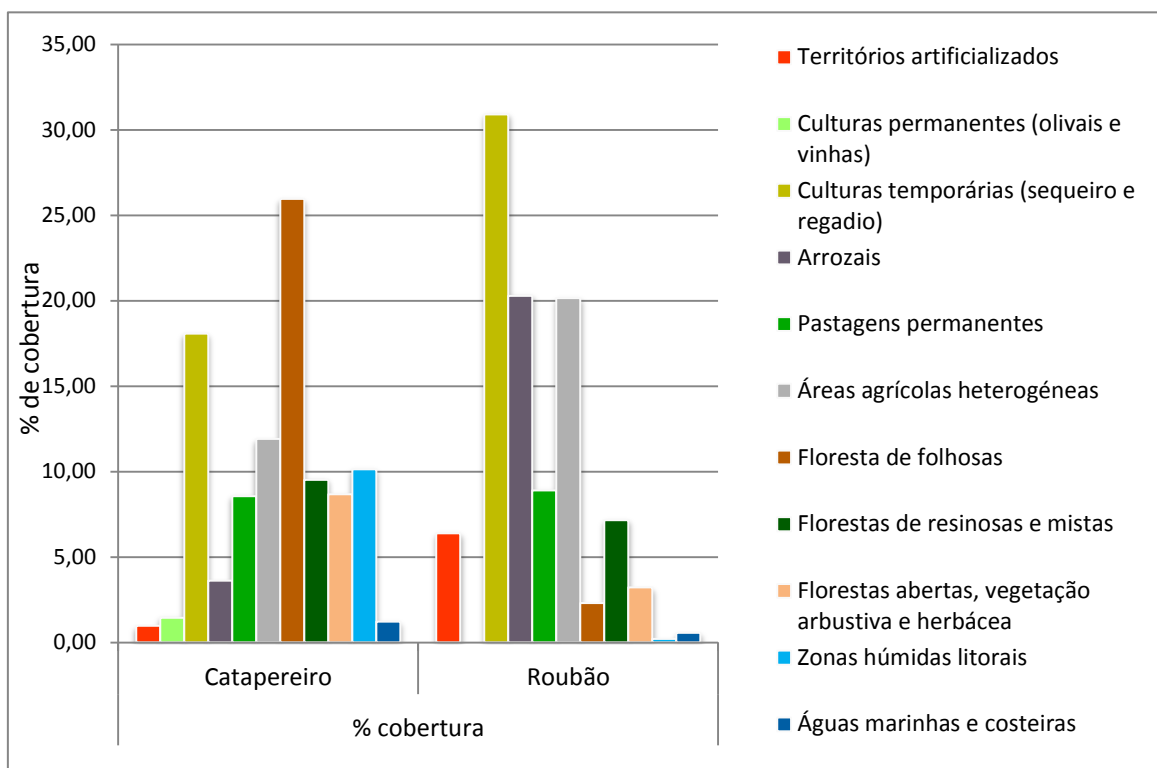


Figura 8 – Percentagem de cobertura das classes de uso do solo mapeadas no *buffer* para Catapereiro e no *buffer* para Roubão.

As florestas de folhosas (25,95%) e as culturas temporárias (sequeiro e regadio) (18,07%) constituem as duas classes de solo com maior percentagem de cobertura em Catapereiro. Em Roubão as florestas de folhosas têm uma menor representatividade (2,29%), enquanto as culturas temporárias tem uma maior percentagem de cobertura perfazendo uma considerável parte do uso do solo desta área (30,89%). A classe floresta de folhosas engloba maioritariamente montado para ambos os locais. A classe florestas de resinosas e mistas representam respectivamente 9,51% e 7,15% do uso do solo em Catapereiro e Roubão. De um modo geral esta classe é dominada pelo tipo florestal eucaliptal em Catapereiro e em Roubão tem-se um misto de montado e pinhal.

As áreas agrícolas heterogêneas (11,90%) e as zonas húmidas litorais (10,12%) surgem como a terceira e quarta classe com maior percentagem de cobertura em Catapereiro, tendo a primeira uma maior contribuição para a área de Roubão com um valor de 20,15% de cobertura

ao passo que as zonas húmidas litorais (0,21%) representam uma reduzida parte do uso do solo desta área.

As pastagens permanentes e águas marinhas e costeiras têm valores de cobertura similares em ambas as áreas, tendo as pastagens permanentes uma maior percentagem de cobertura para o uso do solo para ambos os locais como se observa na Figura 7.

Constata-se que os arrozais e a classe dos territórios artificializados têm uma menor percentagem de cobertura em Catapereiro, respectivamente 3,61% e 0,97%. Em Roubão os territórios artificializados representam 6,38% do uso do solo e os arrozais constituem a terceira classe com maior representatividade do uso do solo deste local (20,28%).

A classe florestas abertas, vegetação arbustiva e herbácea está mais representada em Catapereiro (8,67%) constituindo 3,21% do uso do solo em Roubão.

A partir dos valores do índice de Shannon-Wiener (H') verifica-se que se tem uma maior diversidade paisagística em Catapereiro (Tabela 14).

Tabela 14 - Valores do índice de Shannon-Wiener (H') para quantificar a diversidade paisagística da área envolvente dos locais de nidificação, Catapereiro e Roubão.

	Catapereiro	Roubão
H'	2,067	1,83

4. Discussão

O presente trabalho revelou no sistema agro-silvo-pastoril em estudo, inserido numa paisagem mediterrânica, que o regime alimentar da cegonha-branca foi bastante diversificado. Embora a dieta da espécie tenha sido constituída por várias espécies de invertebrados e vertebrados, o lagostim-americano, os coleópteros e os ortópteros constituíram os principais grupos de presas consumidos pela cegonha-branca. Estes recursos representaram ainda uma considerável quantidade da biomassa consumida e foram os únicos grupos que se evidenciaram como recursos básicos para a espécie. No entanto, é de salientar que a sua importância em termos de ocorrência e biomassa variou espacialmente e temporalmente. Apesar de serem muito menos consumidos quando comparados com os invertebrados, os vertebrados revelaram uma maior contribuição para a biomassa consumida pela espécie, nomeadamente os lagomorfos e as aves.

Os resultados referentes à utilização dos habitats de alimentação da cegonha-branca nesta área indicam o arrozal como um importante habitat de alimentação. Verifica-se a utilização deste habitat em todas as estações, contudo, não de forma uniforme. Através da caracterização do uso do solo da área envolvente dos locais de nidificação amostrados, observam-se diferenças da percentagem de cobertura de algumas classes de uso do solo entre estes, sendo os arrozais uma das classes que apresenta uma maior diferença.

4.1 Dieta sazonal e habitats de alimentação

O consumo de lagostim-americano, embora não seja uniforme ao longo das estações foi continuamente classificado como um recurso básico da dieta da cegonha-branca. Estes resultados são concordantes com os obtidos por Henriques (2010) na bacia do Sado, que revelaram o lagostim-americano como recurso dominante no regime-alimentar da cegonha-branca. A variação do consumo deste recurso ao longo das estações amostradas poderá estar relacionada com a sua disponibilidade como sugerido por Correia (2001). Desta forma, o baixo consumo de lagostim-americano na Primavera, poderá ter origem numa baixa abundância da espécie nesta época do ano, ocasião em que os arrozais na área de estudo estão secos (obs.pess) e por conseguinte as zonas de ocorrência desta espécie são consideravelmente reduzidas, estando a espécie maioritariamente confinada às valas de irrigação dos arrozais. Apesar de não ser significativa a diferença de consumo do lagostim-americano entre a Primavera e Verão, é importante destacar o ligeiro aumento da predação deste recurso no

Verão, altura em que os arrozais voltam a estar alagados reunindo as condições para uma maior abundância da espécie. Também nos meses mais quentes é quando o lagostim-americano está mais activo, tornando-o mais conspícuo e acessível (Correia 1995). No Inverno, registou-se a maior ocorrência de lagostim-americano, contrariamente aos resultados evidenciados por Correia (2001) que indicam uma menor exploração desta presa pela cegonha-branca nesta estação. Esta situação poderá, indicar nesta área, uma possível preferência da cegonha-branca por este recurso mesmo quando o lagostim-americano se encontra menos activo e acessível. Em termos de biomassa, verifica-se que este recurso fez uma significativa fracção da biomassa consumida em todas as estações.

O elevado consumo de insectos ao longo das estações amostradas, maioritariamente coleópteros, sendo de destacar os ortópteros no Verão, está de acordo com os resultados obtidos em outros estudos realizados na Europa (Mužinić & Rašajski 1992; Tsachalidis & Goutner 2002; Miraglia et al. 2008), que indicam estas duas ordens de insectos como recursos importantes no regime alimentar da cegonha-branca. Os coleópteros constituíram um recurso básico da dieta em todas as estações mesmo não se verificando um consumo uniforme deste grupo de presa. Na Primavera, evidencia-se um maior consumo de coleópteros, o que poderá estar relacionado com uma procura mais activa da cegonha-branca por este recurso, já que neste período a disponibilidade de lagostim pode ser menor, como referido anteriormente. Em relação aos ortópteros, este grupo de presa teve um pico máximo de ocorrência no Verão, representando um recurso básico nesta estação. Este facto pode salientar o comportamento oportunista da espécie (Profus 2006), uma vez que a maior abundância de ortópteros ocorre em Julho e Agosto (Pinowska et al. 1991 *in* Antczak et al. 2002). Possivelmente, a procura mais activa dos ortópteros no Verão poderá ser responsável pelo baixo consumo de lagostim-americano em relação ao esperado e também pela diminuição da predação dos coleópteros nesta estação, como visto anteriormente. Em termos de biomassa, a importância dos insectos para a dieta da cegonha-branca decresce. Esta diminuição deve-se à maior representatividade dos vertebrados, visto os pesos médios atribuídos a estes recursos serem bastante superiores comparativamente aos pesos médios dos insectos. Um padrão semelhante tem sido encontrado noutros trabalhos. Antczak et al. (2002) revelam que os insectos apesar de perfazerem cerca de 83% da ocorrência total das categorias de presas, apenas representam um quarto da biomassa consumida.

Independentemente da estação, os vertebrados apresentaram, em percentagem de ocorrência, uma baixa contribuição para a dieta, facto já constatado por vários autores (Miraglia et al. 2008; Vrezec 2009; Henriques 2010). Os micromamíferos foram a única categoria dos vertebrados que apresentaram diferenças significativas de consumo a nível sazonal, cuja

importância decresceu ao longo das estações amostradas, passando de um recurso suplementar no Inverno a ocasional nas restantes estações. O maior consumo deste grupo de presa (Inverno) coincide com a máxima abundância de algumas espécies de micromamíferos na área de estudo (Guilherme 2010; dados não publicados Filipa Grilo), o que reflecte, uma vez mais, o possível comportamento oportunista da cegonha-branca. No caso dos répteis, o maior consumo na Primavera (recurso suplementar) poderá estar relacionado com o ciclo de actividade deste grupo. Bauwens (1981) refere que em resposta a condições ambientais adversas durante o Inverno a maioria dos répteis mantêm-se inactivos de modo a sobreviverem a estes períodos, o que justifica possivelmente o menor consumo dos répteis no Inverno. O decréscimo da importância deste grupo de presa, passando a constituir novamente um recurso ocasional no Verão, poderá dever-se à maior exploração de outras presas nesta estação, nomeadamente dos ortópteros e do lagostim-americano. Os lagomorfos e as aves constituíram recursos ocasionais, ocorrendo unicamente no Inverno e na Primavera respectivamente. Segundo Schulz (1998 *in* Samusenko 2002) as aves são predadas esporadicamente pela cegonha-branca, tendo um baixo contributo em ocorrência para a dieta como constatado por outros autores (Miraglia et al. 2008; Henriques 2010). Contudo, segundo Kosicki et al. (2006) a baixa contribuição das aves para a dieta da espécie a partir da análise de regurgitações torna-se questionável uma vez que as aves tendem a ser altamente digeridas pela cegonha-branca, podendo se verificar uma reduzida porção dos restos identificativos (e.g. ossos) deste recurso nas regurgitações. O consumo de lagomorfos aparenta ser pouco comum, tendo-se como único registo de predação deste grupo os resultados apresentados por Antczak et al. (2002) na Polónia, que revelaram o consumo de uma Lebre-europeia. De um modo geral, como se sucede com os invertebrados (insectos e lagostim), o consumo de vertebrados poderá estar muito possivelmente dependente da sua abundância e disponibilidade. Sackl (1987 *in* Moritz et al. 2001) refere que os vertebrados podem ser presas preferenciais se presentes em grande abundância, uma vez que o método de caça *wait and peck* praticado pela cegonha-branca tende a ser mais moroso e menos eficiente do que o método *walk and peck* usado para os invertebrados. Apesar de representarem uma reduzida fracção da ocorrência total das categorias, quando predados, os vertebrados tendem a formar uma significativa percentagem da biomassa consumida. Embora esta diferença seja menos notória nos micromamíferos e répteis, torna-se mais evidente nas aves e lagomorfos, visto que usualmente tem um peso individual superior a todos os outros recursos consumidos. A importância dos vertebrados para a biomassa consumida está de acordo com os resultados adquiridos por outros autores. Por exemplo, Samusenko (2000) indica que os micromamíferos apesar de ocorrerem em 1,6% dos recursos consumidos pela cegonha-branca representam 27%

da biomassa ingerida. Já Thomsen & Struwe (1994 *in* Moritz et al. 2001) referem que a ocorrência de 3% de vertebrados pode contribuir para 61% da biomassa consumida.

As diferenças observadas no consumo de recursos sazonalmente reflectem o diferente grau de sobreposição da dieta entre as estações, ainda que exista uma moderada sobreposição da dieta entre estas, tendo-se o menor valor deste índice (O_{jk}) entre a Primavera e o Verão, onde mais grupos de presas apresentaram diferenças significativas de consumo.

Relativamente aos habitats de alimentação, constata-se que o arrozal foi um importante habitat de alimentação para a cegonha-branca, tendo sido significativamente explorado durante o Inverno e Verão. Face à utilização do arrozal e ao consumo de lagostim pela cegonha-branca ao longo das estações amostradas, parece existir uma relação entre estes dois parâmetros. No Inverno e no Verão foi onde se registou o maior valor do IKA para o arrozal e o maior consumo de lagostim-americano. Seria esperado que uma maior utilização do arrozal como local de alimentação se reflectisse num maior consumo de lagostim-americano, porém observa-se que nestas duas estações o menor valor do IKA está associado ao maior consumo de lagostim-americano. Apresentam-se duas hipóteses, não exclusivas, para esclarecer tal discordância. Primeiro, o motivo de se avistar mais cegonhas no Verão em relação ao Inverno deve-se ao facto de no Inverno a densidade de cegonhas ser muito menor, correspondendo à reduzida população invernante. No Verão, já com a população migradora presente, é esperado então que um maior número de indivíduos explore este local. A segunda hipótese recai na influência de outros recursos durante o Verão. Note-se que nesta estação apesar dos arrozais já estarem alagados, existe uma possível preferência pelos ortópteros o que poderá ter contribuído para o reduzido consumo de lagostim, como visto anteriormente. Para a Primavera tem-se um reduzido valor do I.K.A e o menor consumo de lagostim registado. Estes resultados sugerem que nesta situação, com a diminuição da abundância de lagostim-americano, a cegonha-branca explore outros habitats em detrimento do arrozal, o que se verifica de certa forma com o surgimento do montado como habitat de alimentação, apesar do reduzido valor do IKA registado nesta área. Resultante da exploração de outros habitats espera-se o consumo de outros recursos, o que é de certa forma corroborado pela maior diversidade da dieta nesta estação. Em relação à área agrícola, verifica-se que foi minimamente utilizada como habitat de alimentação pela cegonha-branca ao longo das estações amostradas, o que é de certo modo esperado visto ser considerado um habitat subóptimo de alimentação para a espécie, particularmente os milharais (Pinowski et al. 1991), que existem sob *pivot* neste local amostrado. Os arrozais, como importante fonte de alimento para a cegonha branca (e.g. Correia 2001, Henriques 2010), poderá também influenciar a menor utilização da área agrícola como habitat de alimentação.

De um modo geral, a utilização dos habitats de alimentação pela cegonha-branca no presente estudo está de acordo com os resultados evidenciados por Pinowski et al. 1991, que indicam a selecção dos habitats de alimentação segundo a sua adequabilidade para a espécie, disponibilidade de presas e acessibilidade (Alonso et al. 1991).

4.2 Dieta espacial e caracterização do uso do solo da área envolvente dos locais de nidificação

O lagostim-americano revelou ser um recurso constante da dieta da cegonha-branca em Catapereiro tendo um maior consumo em Roubão, sendo neste local um recurso básico. A maior área de arrozais neste último local, e consequentemente uma provável maior disponibilidade de lagostim, pode ser uma justificação para a diferença observada no consumo deste recurso entre os locais. De certo modo, verifica-se uma relação positiva entre a percentagem de cobertura dos arrozais e o consumo de lagostim, tendo-se para Catapereiro os valores mais baixos destes dois parâmetros e em Roubão os valores mais altos.

Em ambos os locais, os coleópteros constituíram um recurso básico da dieta, apesar da maior contribuição em ocorrência e biomassa em Catapereiro. No caso dos ortópteros, estes constituíram um recurso constante da dieta em Catapereiro, tendo uma maior importância em Roubão, sendo um recurso básico. O grupo dos outros insectos constituíram um recurso suplementar em Catapereiro e um recurso ocasional em Roubão. As diferenças observadas do consumo destes grupos, particularmente dos coleópteros e dos ortópteros, poderão também estar relacionadas com a composição da área envolvente dos locais amostrados. As culturas temporárias (sequeiro e regadio), as áreas agrícolas heterogéneas e as florestas de folhosas (montado), classes de uso do solo que apresentaram maiores diferenças de cobertura entre os locais, representam ambientes aos quais os ortópteros e coleópteros estão associados (Tsachalidis & Goutner 2002; da Silva et al. 2008), tendo as duas primeiras classes uma maior percentagem de cobertura em Roubão onde se detectou um maior consumo de ortópteros, e as florestas de folhosas maior representatividade em Catapereiro onde se registou o maior consumo de coleópteros. A disponibilidade e diferenças de cobertura destas classes nos dois locais amostrados poderão ter influência na abundância destes recursos, reflectindo-se assim nas diferenças de consumo observadas dos grupos de presas em questão. Hipótese similar é apresentada por Antczak et al. (2002), que referem que as diferenças da ocorrência dos insectos na dieta da cegonha-branca entre áreas estará possivelmente relacionado com a abundância local e disponibilidade deste recurso. Tome-se ainda em consideração o estudo realizado por Sackl (1987 *in* Vrezec 2007), onde os insectos foram predados pela cegonha-branca em

proporção à sua abundância no ambiente. Em relação aos ortópteros, coloca-se a hipótese de que o maior consumo em Roubão esteja relacionado com a maior representatividade das culturas temporárias e das áreas agrícolas heterogêneas, habitats em que este recurso é abundante (Rodríguez & Bustamante 2008). Quanto aos coleópteros, embora um recurso básico em ambos os locais, a maior contribuição deste recurso para a dieta em Catapereiro, além de poder estar relacionado com abundância e disponibilidade, poderá ter sido potenciado pelo menor consumo de lagostim-americano, visto se ter uma menor extensão da fonte deste alimento neste local, como referido anteriormente.

Apesar da significativa importância dos insectos, o lagostim-americano poderá ser um recurso condicionador, fazendo com que o consumo de outras presas não ganhe tanta importância na dieta. Por exemplo, em Roubão, onde a dieta foi ligeiramente menos diversificada, verifica-se um maior consumo desta presa invasora e uma menor importância de outros grupos de presas, nomeadamente dos outros insectos e dos répteis. Já em Catapereiro, onde se regista o menor consumo de lagostim-americano estes grupos de presas tornam-se mais importantes, passando a constituir recursos suplementares. Note-se ainda, que a maior diversidade da dieta, apesar de bastante similares os valores entre locais, além de coincidir com o menor consumo de lagostim-americano está associada a uma maior diversidade paisagística (Catapereiro).

4.3 Predação de espécies cinegéticas

Os resultados adquiridos indicam que a cegonha-branca apenas muito ocasionalmente preda espécies cinegéticas na área de estudo. Apesar da importante contribuição para a biomassa consumida, os lagomorfos constituíram um recurso ocasional e não consumido ao longo de todas as estações amostradas, verificando-se que a espécie não depende deste recurso em particular. O consumo de lagomorfos pela cegonha-branca já foi documentado noutro trabalho, Antczak et al. (2002) confirmaram o consumo de Lebre-europeia *Lepus europaeus* na Polónia. Segundo os resultados obtidos por estes autores, de um total de 5.958 presas identificadas, este recurso apresentou uma percentagem de ocorrência menor do que 0,1%, embora tenha representado 13,3% da biomassa ingerida. O aumento da representatividade dos lagomorfos em termos de biomassa foi também detectado no presente estudo, embora comparativamente ao estudo referido tenha sido mais significativo (Inverno P.B=41,67%; Catapereiro P.B=31,77%). Esta discrepância está relacionada com o número de presas identificadas, que no presente estudo foi significativamente menor (Inverno=369; Catapereiro=1.076) incrementando a importância em termos de biomassa dos lagomorfos,

devido ao maior peso deste recurso em comparação com os restantes. O consumo de lagomorfos é algo raramente documentado, não existindo até ao momento, e de meu conhecimento, nenhum registo publicado para Portugal. Este dado vem uma vez mais realçar o elevado oportunismo da cegonha-branca e a capacidade de se alimentar de um vasto leque de recursos. Note-se que potenciais recursos passíveis de serem usados pela cegonha-branca ainda não foram totalmente avaliados Profus (2006).

Coloca-se a hipótese que a predação deste recurso possa incidir em juvenis e/ou sub-adultos que serão presas mais vulneráveis. De referir ainda o caso de indivíduos afectados por doenças (e.g. mixomatose), que fisicamente debilitados serão mais susceptíveis a actos predatórios. Também, tome-se em consideração que a cegonha-branca ingere o alimento na íntegra, sendo de certo modo pouco provável o consumo de lagomorfos adultos, uma vez que quer a lebre-ibérica como o coelho-bravo ostentam proporções corporais consideráveis.

Em relação aos anatídeos consumidos, existe a possibilidade de serem espécies cinegéticas, visto que o Pato-real *Anas platyrhynchos* e a Marrequinha *Anas crecca* (ambas cinegéticas) são as espécies desta família que ocorrem na área de estudo (C. Godinho, com.pess). Contudo, não tendo informação das espécies de anatídeos para a área envolvente, a confirmação dos anatídeos predados como espécies cinegéticas não foi possível. Como os lagomorfos, os anatídeos constituíram um recurso ocasional da dieta não ocorrendo em todas as estações do ano amostradas. Embora pouco comum, o consumo de anatídeos, nomeadamente de Pato-real *Anas platyrhynchos*, já foi registado por Mužinić & Rašajski 1992 (1992) na Península Balcânica.

4.4 Limitações do estudo e perspectivas futuras

Apesar de alguns constrangimentos associados, o presente estudo permitiu cumprir a maioria dos objectivos propostos e a comparação com outros trabalhos realizados.

O recurso à análise de regurgitações, embora frequentemente utilizado para documentar a dieta da cegonha-branca poderá não estar ausente de enviesamentos nos resultados. De acordo com Mužinić & Rašajski (1992), algumas presas da cegonha-branca podem não deixar restos identificativos devido à elevada eficiência com que a espécie digere as suas presas, incluindo ossos e cartilagens, e da digestão diferencial dos recursos consumidos (Rosin & Kwieciński 2011). Sendo a área em estudo caracterizada por diversos habitats aquáticos, como arrozais e charcas, era esperado o consumo de peixes e anfíbios. A ausência destas potenciais presas nos resultados poderá estar relacionada com a limitação da metodologia aplicada, ao invés de representar uma verdadeira ausência do consumo destes recursos nesta

área. Por exemplo, num estudo realizado em Portugal (De Barros & Moura 1989 *in* Tsachalidis & Goutner 2002), a partir da análise de regurgitações foi constatado a ausência de anfíbios e um reduzido consumo de peixes na dieta da cegonha-branca. Porém, quando a dieta foi avaliada a partir dos restos de presas encontrados nos mesmos ninhos onde tinham sido recolhidas as regurgitações, a composição do regime alimentar da espécie revelou ser bastante diferente, perfazendo os peixes 51% do regime alimentar e os anfíbios 26%.

Outro aspecto associado à análise das regurgitações é que esta metodologia tende a sobrestimar a contribuição em número dos invertebrados e subestimar a importância dos vertebrados para a dieta da cegonha-branca (Rosin & Kwieciński 2011). Porém, quando analisados em termos de biomassa, o contributo dos vertebrados tende a ser realçado comparativamente à percentagem de ocorrência, devido ao seu peso usualmente mais elevado. O uso combinado da percentagem de ocorrência e a avaliação da biomassa consumida permite assim uma visão mais compreensiva da dieta (Rosin & Kwieciński 2011). No entanto, é de salientar que quando não é possível a identificação específica das presas consumidas, a atribuição de pesos médios genéricos e pouco precisos, pode levar a uma sub ou sobrevalorização destes recursos, particularmente nos lagomorfos e nas aves em que existe a possibilidade da segunda situação referida, visto apresentaram pesos médios significativamente superiores em relação às outras presas. Assim, a variação resultante do peso atribuído a estes recursos, poderá levar a diferenças consideráveis da contribuição de cada recurso para a biomassa.

Uma das principais limitações do presente estudo está relacionada com o número reduzido de amostras recolhidas nos locais de nidificação durante o Inverno (Roubão n=5; Catapereiro n=10) e mesmo nas restantes estações amostradas, o que impossibilitou a análise sazonal por local de nidificação. Assim, a análise sazonal efectuada incorpora variabilidade dos dois locais de ninhos amostrados e inclusive do arrozal. O mesmo tipo de erro está subentendido na análise espacial da dieta, visto incorporar variabilidade ao nível sazonal.

Futuramente, para uma análise mais precisa da dieta seria relevante amostrar mais locais de nidificação, de forma aumentar a robustez do número de amostras que permitisse uma análise espacial e temporal de forma íntegra, por local, e ainda, a complementação com a amostragem do Outono. O maior número de locais de amostragem, além de possibilitar uma maior representatividade geográfica permitiria também relacionar estatisticamente a dieta com o habitat (e.g. correlação), o que não foi possível visto só se ter dois locais de ninhos amostrados. Também seria importante a conjugação com uma segunda metodologia (e.g. análise de restos de presas), e ainda, a avaliação da disponibilidade de presas, com o intuito de relacionar esta estimativa de abundância com o consumo.

Em relação ao levantamento dos habitats de alimentação, de futuro seria importante uma avaliação mais representativa de toda a área circundante dos locais de ninhos amostrados, visto que na Primavera os resultados sugerem que a cegonha-branca passou a frequentar outros habitats que não os amostrados.

Tendo em conta os dados obtidos relativamente ao consumo de espécies cinegéticas, e de na área de estudo o lagostim-americano ser um presa importante e possivelmente condicionadora do regime alimentar da cegonha-branca, juntamente com o facto do aumento demográfico da espécie ser um dos principais motivos que suscita dúvidas no âmbito da actividade cinegética, torna-se importante a realização de estudos a uma maior escala, em zonas com diferentes densidades de cegonha-branca e com outra comunidade de potenciais presas desta espécie, nomeadamente sem a presença do lagostim-americano, que podem ajudar a clarificar esta temática. Uma componente a avaliar *a posteriori* dependente dos resultados destes primeiros estudos é o mencionado impacto nas populações de espécies cinegéticas.

Estes dois pontos sugeridos são duas etapas fulcrais que podem responder objectivamente a estas questões e dúvidas, constituindo o primeiro passo para a minimização de conflitos (Kenward 1999). O levantamento social da percepção sobre a predação de espécies cinegéticas pela cegonha-branca, por exemplo a partir de inquéritos, será também uma importante ferramenta para descortinar correctamente esta tensão e assim perceber quais as áreas onde deve incidir a realização dos trabalhos sugeridos. Actualmente, o estudo da componente social (e.g. percepções e opiniões) é visto como um importante elemento para a resolução de conflitos entre o homem e a vida animal (e.g. Woodroffe et al. 2005).

Assim, a realização prática dos pontos aqui sugeridos seria extremamente importante para clarificar e corroborar, ou não, algumas dúvidas traduzidas em hipóteses apresentadas na discussão deste trabalho.

5. Considerações finais

Este trabalho revelou que a cegonha-branca na área em estudo apresenta um amplo espectro alimentar. Porém, depende consideravelmente do lagostim americano, sendo possivelmente uma presa condicionadora da dieta, ainda que os coleópteros e os ortópteros se revelem importantes recursos tróficos.

Os resultados obtidos indicam que a cegonha branca apenas, muito ocasionalmente, consome espécies cinegéticas nesta área. Os lagomorfos constituíram a única presa de interesse cinegético, sendo um recurso ocasional na dieta e não ocorrendo ao longo de todas as estações amostradas. É de salientar que devido a ser um estudo a uma escala local e não se ter conhecimento da abundância dos recursos consumidos na área de estudo, é impossível retirar conclusões gerais e extrapolar as considerações tomadas para outras áreas. Como consequência destes resultados, futuramente torna-se importante continuar este trabalho por um período de tempo mais extenso, analisando também áreas com outra comunidade de potenciais presas desta espécie (e.g. ausência do lagostim-americano), com o intuito de clarificar em que condições pode ocorrer a predação de espécies cinegéticas pela cegonha-branca. O método de análise aplicado, apesar das limitações associadas, permitiu cumprir o principal objectivo proposto. No entanto, será essencial o recurso a uma segunda metodologia para uma análise da dieta mais robusta.

O presente estudo representa um dos primeiros contributos em Portugal para o conhecimento da tensão inerente à cegonha-branca no âmbito da actividade cinegética. Deverá ser visto como um ponto de partida para a avaliação científica desta temática, e um incitador para uma abordagem a uma maior escala, complementando com outras ferramentas que poderão ajudar na obtenção de respostas, como por exemplo o levantamento social desta temática (e.g. inquéritos).

6. Referências Bibliográficas

- Alonso JA, Alonso JC, Carrascal LM, Muñoz-Pulido R (1994) Flock size and foraging decisions in central place foraging White Storks, *Ciconia ciconia*. Behaviour 129:279–292.
- Alonso JC, Alonso JA, Carrascal LM (1991) Habitat selection by foraging White Storks, *Ciconia ciconia*, during the breeding season. Can J Zool 69:1957–1962.
- Alves BMP (2009) Ecologia espacial da Cobra-de-água-viperina (*Natrix maura*) num sistema ripícola. Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Antczak M, Konwerski S, Grobelny S, Tryjanowski P (2002) The Food Composition of Immature and Non-breeding White Storks in Poland. Waterbirds 25:424–428.
- Araújo A (1998) Cegonha branca *Ciconia ciconia*. In: Elias GL, Reino LM, Silva T, et al. (eds) Atlas das Aves Invernantes do Baixo Alentejo. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, pp 82–83.
- Bauwens D (1981) Survivorship during hibernation in the European common lizard, *Lacerta vivipara*. Oecologia 3:741–744.
- Bennett EL, Robinson JG (2000) Hunting of Wildlife in Tropical Forests: Implications for Biodiversity and Forest Peoples. World Bank, Environment Department.
- BirdLife I (2012) *Ciconia ciconia*. In: IUCN 2013. IUCN Red List Threat. Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. (acedido Julho 2013).
- Bossche W Van Den, Berthold P, Kaatz M, et al. (2002) Eastern European White Stork Populations: Migration Studies and Elaboration of Conservation Measures. German Federal Agency for Nature Conservation.
- Brandão RML (2005) O Programa Antídoto – Portugal Uma plataforma contra o uso de venenos. Portugal.
- Bro E, Arroyo B, Migot P (2006) Conflict between grey partridge *Perdix perdix* hunting and hen harrier *Circus cyaneus* protection in France : a review. Wildlife Biol 12:233–247.
- Brom TG (1986) Microscopic identification of feathers and feather fragments of palearctic birds. Bijdr tot Dierkd 56:181–204.
- C. das Lezírias (2010) Companhia das Lezírias, S.A. Relatório de Sustentabilidade 2010.
- C. das Lezírias (2011) Companhia das Lezírias, S.A. Espécies ameaçadas e habitats prioritários existentes na UGF.
- Cabral MJ, Almeida J, Almeida PR, et al. (2005) Livro vermelho dos vertebrados de Portugal: peixes dulciaquícolas e migradores, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa.

- Caetano M, Nunes V, Nunes A (2009) CORINE Land Cover 2006 for Continental Portugal. Relatório técnico, Instituto Geográfico Português.
- Catry P, Costa H, Elias G, Matias R (2010) Aves de Portugal. Ornitologia do território continental. Assírio & Alvim, Lisboa.
- Chinery M (1997) Guía de campo de los insectos de España y de Europa. Ediciones Omega. 5ª edición, Barcelona.
- Ciach M, Krusik R (2010) Foraging of White Storks *Ciconia ciconia* on Rubbish Dumps on Non-Breeding Grounds. *Waterbirds* 33:101–104.
- Conover MR (2002) Resolving Human-Wildlife Conflicts: The Science of Wildlife Damage Management. Lewis.
- Correia AM (2001) Seasonal and interspecific evaluation of predation by mammals and birds on the introduced red swamp crayfish *Procambarus clarkii* (Crustacea, Cambaridae) in a freshwater marsh (Portugal). *J Zool* 255:533–541.
- Correia AM (1995) Population dynamics of *Procambarus clarkii* (Crustacea: Decapoda) in Portugal. *Freshw Crayfish* 8:276–290.
- Drewitt EJA, Dixon N (2008) Diet and prey selection of urban-dwelling Peregrine Falcons in southwest England. 101:58–67.
- Etheridge B, Summers RW, Green RE (1997) The effects of illegal killing and destruction of nests by humans on the population dynamics of the hen harrier *Circus cyaneus* in Scotland. *J Appl Ecol* 34:1081–1105.
- Ferreira CMADC, Delibes-Mateos M (2010) Wild Rabbit Management in the Iberian Peninsula: State of the Art and Future Perspectives for Iberian Lynx Conservation. *Wildl Biol Pract* 6:48–66.
- González-Villalba C, Jubete F, Zumalacárregui C, et al. (2009) Censo de parejas reproductoras y población invernante de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) en la provincia de Palencia. Año 2009. Fundación Global Nature. Informe inédito.
- Grado SC, Kaminski RM, Munn IA, Tullos TA (2001) Economic impacts of waterfowl hunting on public lands and at private lodges in the Mississippi Delta. *Wildl Soc Bull* 29:846–855.
- Graham K, Beckerman AP, Thirgood S (2005) Human–predator–prey conflicts: ecological correlates, prey losses and patterns of management. *Biol Conserv* 122:159–171.
- Guilherme FIJ (2010) Abundância e diversidade de pequenos mamíferos em habitats marginais numa paisagem rural. Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Hancock J, Kushlan JA, Kahl P, et al. (1992) Storks, Ibises and Spoonbills of the World. Academic Press Limited, London.

- Henriques JF (2010) Contaminação de cadeias tróficas em zonas húmidas : Implicações para a conservação. Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Del Hoyo J, Elliott A, Sargatal J (1992) Handbook of the Birds of the World. Vol. 1. Lynx Edicions, Barcelona.
- Johst K, Brandl R, Pfeifer R (2001) Foraging in a patchy and dynamic landscape: human land use and the White Stork. *Ecol Appl* 11:60–69.
- Kenward RE (1999) Raptor predation problems and solutions. *J Raptor Res* 33:73–75.
- Kenward RE, Hall DG, Walls SS, Hodder KH (2001) Factors affecting predation by buzzards *Buteo buteo* on released pheasants *Phasianus colchicus*. *J Appl Ecol* 38:813–822.
- Kosicki JZ, Profus P, Dolata PT, Tobółka M (2006) Food composition and energy demand of the White Stork *Ciconia ciconia* breeding population. Literature survey and preliminary results from Poland. In: Tryjanowski P, Sparks TH, Jerzak L (eds) White Stork Pol. Stud. Biol. Ecol. Conserv. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, pp 169–183.
- Krebs CJ (1989) Ecological methodology. Harper & Row Publishers, New York.
- Legendre P, Legendre L (1998) Numerical Ecology. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.
- Mañosa S (2002) The conflict between gamebird hunting and raptors in Europe. Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC-CSIC) Universidad de Barcelona.
- Martínez J, Viñuela J, Villafuerte R (2002) Socio-economic aspects of gamebird hunting, hunting bags, and assessment of the status of gamebird populations in REGHAB countries. Part 1: Socio-economic and cultural aspects of gamebird hunting. Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC-CSIC), Spain.
- Miraglia G, Aloise G, Godino G, et al. (2008) New data on the diet of White Stork *Ciconia ciconia* in Calabria (southern Italy). *Acrocephalus* 29:185–186.
- Molina B, Del Moral JC (2005) La Cigüeña Blanca en España. VI Censo Internacional. SEO/BirdLife, Madrid.
- Moritz M, Maumary L, Schmid D, et al. (2001) Time budget, habitat use and breeding success of White Storks *Ciconia Ciconia* under variable foraging conditions during the breeding season in Switzerland. *Ardea* 89:457–470.
- Mužinić J, Rašajski J (1992) On food and feeding habits of the White Stork *Ciconia c. ciconia*, in the Central Balkans. *Ecol Birds* 14:211–223.
- Nowakowski JJ (2003) Habitat Structure and Breeding Parameters of the White Stork *Ciconia ciconia* in the Kolno Upland (NE Poland). *Acta Ornithol* 38:39–46.
- Paixão R, Godinho S, Santos P (2009) Is the Nature 2000 Network associated with small-game bag results? *Eur J Wildl Res* 55:553–559.

- Palomo LJ, Gisbert J, Blanco JC (2007) Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Dirección General para la Biodiversidad-SECEM-SECEMU, Madrid.
- Peris SJ (2003) Feeding in urban refuse dumps: ingestion of plastic objects by the White Stork (*Ciconia ciconia*). *Ardeola* 50:81–84.
- Petronilho JMA, Vingada J V (2002) First data on feeding ecology of Goshawk *Accipiter gentilis* during the breeding season in the Natura 200 site Dunas de Mira, Gândara e Gafanhas (Beira Litoral, Portugal). *Airo* 12:11–16.
- Pianka ER (1974) Niche overlap and diffuse competition. *Proc Natl Acad Sci* 71:2141–2145.
- Pinowski J, Pinowska B, de Graaf R, et al. (1991) Influence of feeding habitat on prey capture rate and diet composition of White Stork *Ciconia ciconia* (L.). *Stud Naturae - Ser A* 37:59–85.
- Pinto MV (1978) Estudo morfológico dos pêlos dos mamíferos portugueses: chaves para a sua determinação. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Profus P (2006) Population changes and breeding ecology of the White Stork *Ciconia ciconia* L. in Poland against a background of the European population. *Synth Stud Naturae* 50:1–155.
- Reynolds JC, Tapper SC (1996) Control of mammalian predators in game management and conservation. *Mamm Rev* 26:127–156.
- Ribeiro EF (2006) Aspectos da dieta da população de Águia-caçadeira *Circus Pigargus* nidificante na região de Évora. Relatório de estágio. Universidade de Évora, Évora.
- Rodríguez C, Bustamante J (2008) Patterns of Orthoptera abundance and lesser kestrel conservation in arable landscapes. *Biodivers Conserv* 17:1753–1764.
- Rodríguez C, Tapia L, Kieny F, Bustamante J (2010) Temporal Changes in Lesser Kestrel (*Falco naumanni*) Diet During the Breeding Season in Southern Spain. *J Raptor Res* 44:120–128.
- Rosa G, Encarnação V, Candelária M (2005) V Censo Nacional de Cegonha-branca *Ciconia ciconia* (2004). Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves e Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa (relatório não publicado).
- Rosado AFP (2000) A população nidificante de cegonha-branca (*Ciconia ciconia*) da Reserva Natural do Estuário do Sado. Estudo sobre a variação do seu regime alimentar ao longo da época de cultivo de arroz. Relatório de estágio. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Rosin ZM, Kwiecieński Z (2011) Digestibility of prey by the White Stork (*Ciconia ciconia*) under experimental conditions. *Ornis Fenn* 88:40–50.
- Samusenko I (2000) Preservation of White Stork (*Ciconia ciconia* L.) population in Belarusian Polessia. Institute of Zoology, Belarus National Academy of Sciences (NASB).

- Da Silva PM, Aguiar CAS, Niemelä J, et al. (2008) Diversity patterns of ground-beetles (Coleoptera: Carabidae) along a gradient of land-use disturbance. *Agric Ecosyst Environ* 124:270–274.
- Simões LG (2009) Factores determinantes da diversidade e abundância de mamíferos num sistema agro-silvo-pastoril mediterrânico. Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Simpson GG, Roe A, Lewontin R (1960) *Quantitative Zoology*. Harcourt, Brace and Company, New York.
- Smith AT, Johnston CH (2008) *Lepus europaeus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List Threat. Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. (acedido Julho 2013).
- Snow DW, Perrins CM (1998) *The Birds of the Western Palearctic*. Vol 1. Non Passerines. Oxford University Press, New York.
- Sokal RR, Rohlf FJ (1995) *Biometry*. W. H. Freeman, New York.
- Teerink BJ (1991) *Hair of West-European mammals: atlas and identification key*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Thirgood S, Redpath S, Newton I, Hudson P (2000) Raptors and Red Grouse: Conservation Conflicts and Management Solutions. *Conserv Biol* 14:95–104.
- Thomsen K, Hötter H (2006) The sixth International White Stork Census: 2004-2005. In: Boere GC, Galbraith CA, Stroud DA (eds) *Waterbirds around the world*. Edinburgh, UK, pp 493–495.
- Tomé R (1994) A Coruja-das-torres (*Tyto alba*, Scopoli, 1769) no estuário do Tejo: Fenologia, dinâmica populacional, utilização do espaço e ecologia trófica. Relatório de Estágio. Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Tortosa FS, Caballero JM, Reyes-López J (2002) Effect of Rubbish Dumps on Breeding Success in the White Stork in Southern Spain. *Waterbirds* 25:39–43.
- Tortosa FS, Manéz M, Barcell M (1995) Wintering White Storks (*Ciconia ciconia*) in South West Spain in the years 1991 and 1992. *Die Vogelwarte* 25:39–43.
- Tsachalidis EP, Goutner V (2002) Diet of the White Stork in Greece in Relation to Habitat. *Waterbirds* 25:417–423.
- Tucker GM, Heath MF (1994) *Birds in Europe. Their conservation status*. Birdlife Conservation Series No. 3, Cambridge.
- Valkama J, Korpimäki E, Arroyo B, et al. (2005) Birds of prey as limiting factors of gamebird populations in Europe: a review. *Biol Rev Camb Philos Soc* 80:171–203.
- Ventura T (2011) Dieta e comportamento alimentar da Cegonha branca (*Ciconia ciconia* L.) na zona de influência do Aterro Intermunicipal de Évora. Dissertação de Mestrado, Universidade de Évora, Évora.

- Villafuerte R, Viñuela J, Blanco JC (1998) Extensive predator persecution caused by population crash in a game species: the case of red kites and rabbits in Spain. *Biol Conserv* 84:181–188.
- Viñuela J, Arroyo B (2002) Gamebird hunting and biodiversity conservation: synthesis, recommendations and future research priorities. Centre for Ecology and Hydrology, Banchory, UK.
- Vrezec A (2009) Insects in the White Stork *Ciconia ciconia* diet as indicators of its feeding conditions: the first diet study in Slovenia. *Acrocephalus* 30:25–29.
- Whitfield DP, Fielding AH, Mcleod DRA, Haworth PF (2004) The effects of persecution on age of breeding and territory occupation in golden eagles in Scotland. *Biol Conserv* 118:249–259.
- Woodroffe R (2000) Predators and people: using human densities to interpret declines of large carnivores. *Anim Conserv* 3:165–173.
- Woodroffe R, Thirgood S, Rabinowitz A (2005) People and wildlife: conflict or coexistence. Cambridge University Press, Cambridge.
- Zar JH (2010) Biostatistical analysis. 5th Edition. Prentice-Hall, New Jersey.

Anexos

Anexo 1 – Pesos médios atribuídos às diferentes classes de presas identificadas no regime alimentar da cegonha-branca.

Classes de presa	Peso médio indivíduo (g)	Fonte bibliográfica
<i>Procambarus clarkii</i>	9,16	Correia (2001)
Coleópteros	2	Mañosa (1994 <i>in</i> Petronilho & Vingada 2002)
Ortópteros	3,5	Atribui-se o peso médio do <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Rodríguez et al. 2010), única espécie de ortóptero identificada.
Outros insectos	3	Média do peso médio dos coleópteros e dos ortópteros.
Lagomorpha NI	2025	Média do peso médio do Coelho-bravo e da Lebre-ibérica (Palomo et al. 2007)
<i>Apodemus sylvaticus</i>	26	Palomo et al. (2007)
<i>Microtus</i> sp.	32	Média dos pesos médios das espécies de <i>Microtus</i> (Palomo et al. 2007) existentes na área de estudo (ver Simões 2009).
<i>Rattus</i> sp.	240	Média dos pesos médios das espécies de <i>Rattus</i> (Palomo et al. 2007) existentes na área de estudo (ver Simões 2009).
<i>Mus</i> sp.	19	Média dos pesos médios das espécies de <i>Mus</i> (Palomo et al. 2007) existentes na área de estudo (ver Simões 2009).
Roedor NI	26	Média de todas as classes de presa de roedores identificadas, excepto do género <i>Rattus</i> . Os roedores NI identificados não pertenciam a este género.
<i>Crocidura russula</i>	11	Palomo et al. (2007)
<i>Talpa occidentalis</i>	50	Palomo et al. (2007)
Insectívoro NI	31	Média dos pesos médios das espécies insectívoras identificadas.
Colubridae NI	40	Alves (2009)
<i>Psammmodromus</i> sp.	5,6	Carretero & Llorente (1993 <i>in</i> Ribeiro 2006)
Outros répteis	22,8	Média dos pesos médios das categorias de répteis identificadas.
Anatidae NI	713	Considerou-se a média do peso médio do pato-real <i>Anas platyrhynchos</i> e da Marrequinha <i>Anas crecca</i> (Drewitt & Dixon 2008), que são as espécies de anatódeos que ocorrem na área de estudo (C. Godinho, com.pess).